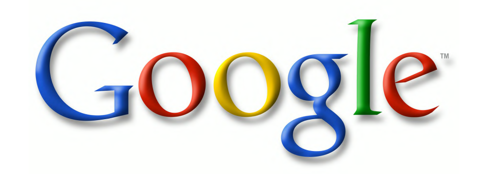
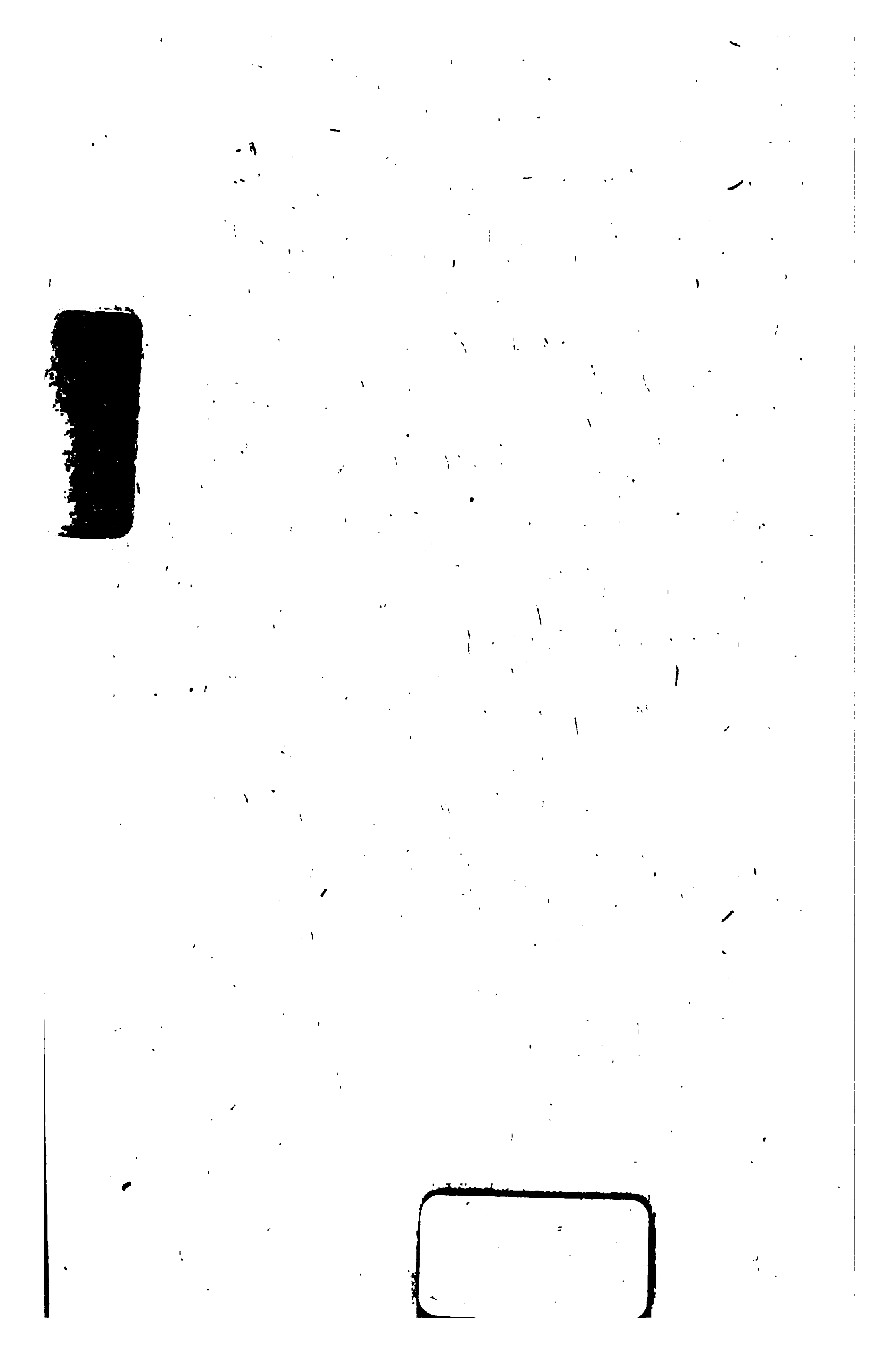
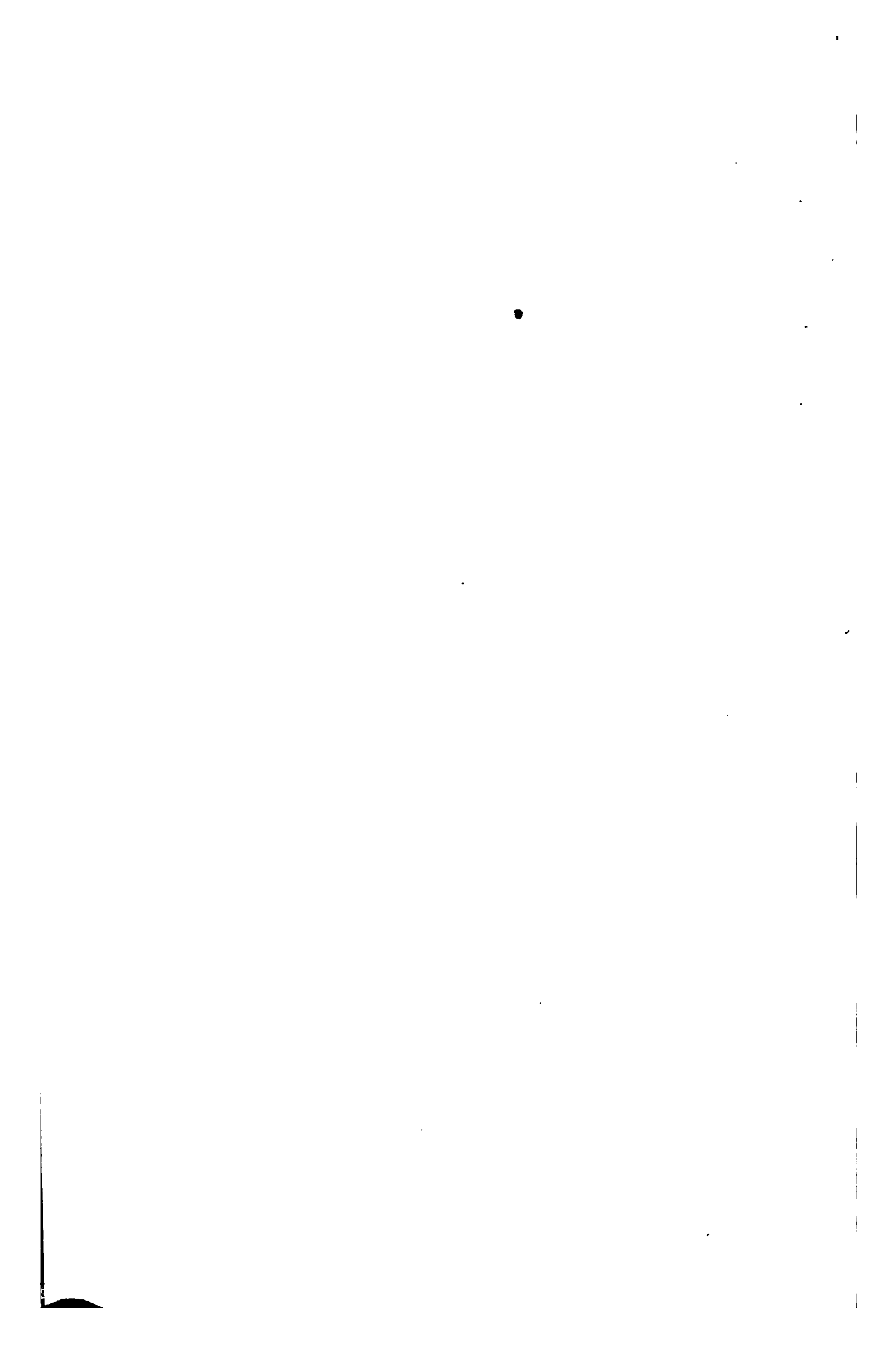








Wlangali's

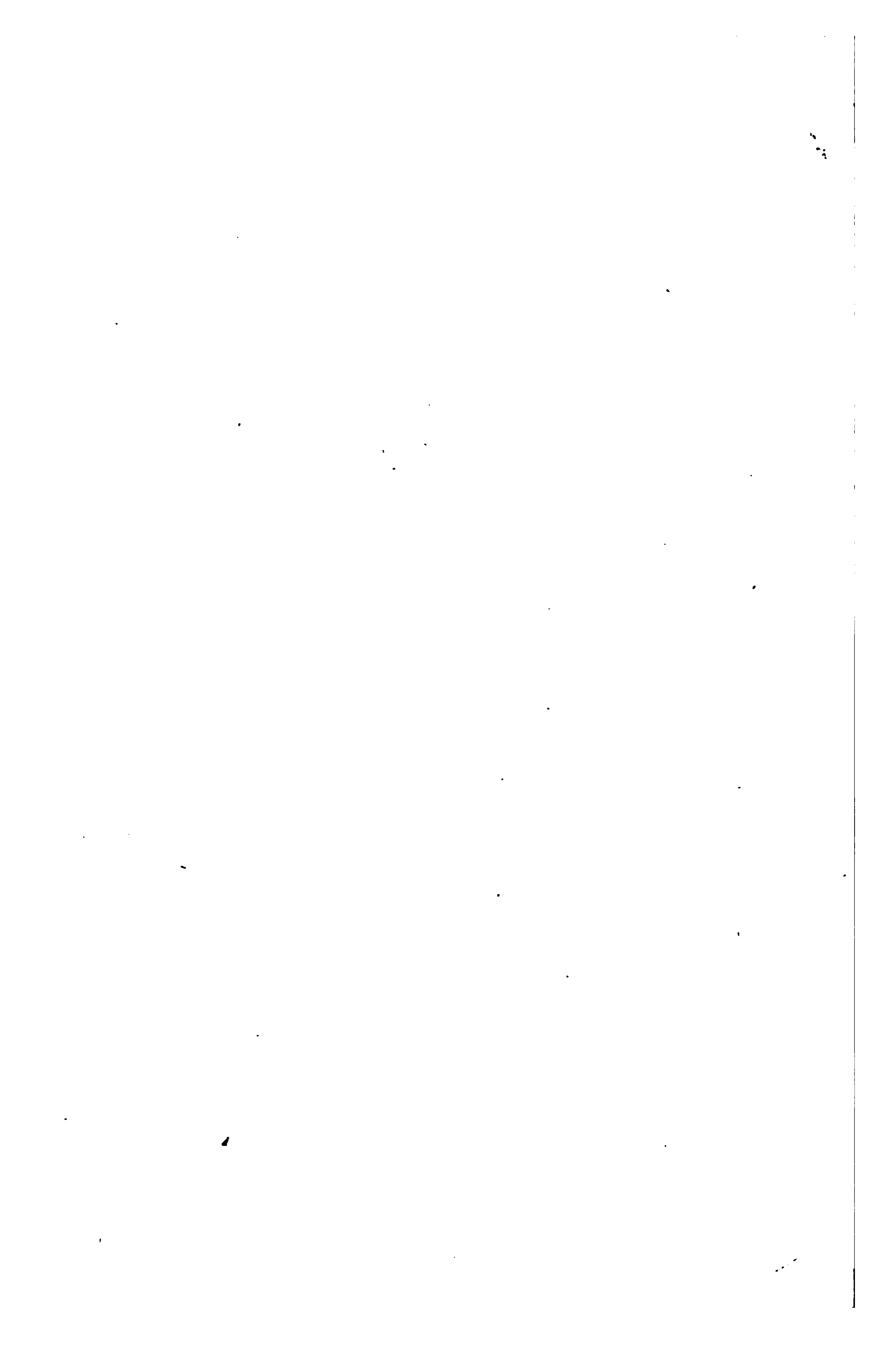
Reise nach der östlichen Kirgisen-Steppe,

übersetzt von Dr. Loewe.

Herausgegeben

von

G. v. Helmersen.



Beiträge

zur Kenntniss

des Russischen Reiches

und der

angränzenden Länder Asiens.

Auf Kosten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften

herausgegeben

von

K. E. v. Baer und **Gr. v. Helmersen.**

Zwanzigstes Bändchen.

Wlangali's Reise nach der östlichen Kirgisen-Steppe.

(Mit einer Karte.)



St. Petersburg.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

1856.

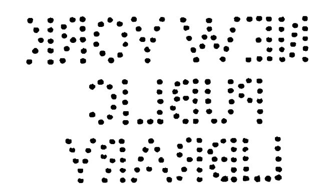
Zu haben bei Eggers et Comp., Commissionairen der Akademie, in Leipzig bei Leopold Voss.

(Preis: 1 Rbl. Silb. = 1 Thlr. 3 Ngr.)



Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
Im Februar 1856.

A. v. Middendorff.
beständiger Secretär.



Vorwort des Herausgebers.

Der in russischer Sprache 1853 erschienene Bericht des Capitain vom Corps der Bergingenieure Wlangali, über seine Reise nach der östlichen Kirgisensteppe, ist zwar schon im Jahre 1854 in Ermann's Archiv für die wissenschaftliche Kunde von Russland, im 4-ten Hefte des 13-ten und im 1-ten Hefte des 14-ten Bandes, in deutscher Uebersetzung bekannt gemacht worden, aber nicht vollständig. Der Uebersetzer hat, wie es scheint, unter H. Ermann's Anleitung, einen umfangreichen Auszug aus dem Berichte gegeben und ihn mit zahlreichen Bemerkungen ausgestattet, auf die ich unten zurückkommen werde. Obgleich ich nun mit H. Ermann und dem Uebersetzer der Meinung bin, dass Herr Wlangali (nicht Wlangal, wie das Archiv ihn nennt, vermuthlich weil es das i am Ende des Namens irrthümlich für die Bezeichnung des Genitivs hielt) in seinem Berichte Manches hätte schärfer, genauer bezeichnen, manche Erscheinung ausführlicher besprechen können, so erschien mir der Inhalt desselben, namentlich für Geographie und Ethnographie wichtig genug, um ihn in extenso übersetzen und dann drucken zu lassen. Die Uebersetzung ist von Herrn Fr. Loewe gemacht. Der Bericht Wlangali's erschien zuerst 1853 in mehreren aufeinanderfolgenden Nummern des russischen Bergjournals

für 1853 und in demselben Jahre, aber vollständiger, als selbstständiges Buch unter dem Titel: Геогностическія поѣздки въ восточную часть Киргизской степи въ 1849 и 1851 годахъ. Корп. Горн. Инженеровъ штабъ-капитана А. Влангали. Da jener Aufsatz dem Bergjournal entnommen ist, und da Herr Wlangali mir nach dem Erscheinen des ganzen Berichts noch einige handschriftliche Zusätze mitgetheilt hat, so sah ich darin noch eine Veranlassung mehr, den vollständigen Bericht in treuer deutscher Uebersetzung zu veröffentlichen. Herr Wlangali hat demselben drei geologische Karten und mehrere Gebirgsprofile beigegeben. Die erste, im Maassstabe von 40 Werst im englischen Zoll, stellt das Land zwischen dem Irtysch (vom Saissansee bis Ssemipalatinsk) und dem Ili oder Ilästrome, und zwischen den Seen Saissan und Balchasch dar. Eine zweite Karte giebt den nordöstlichen Theil dieses Landstrichs in grösserem Maassstabe.

Die dritte umfasst das Gebiet der sieben Flüsse, Ssemiretschinskaia Oblastj, und einen grossen Theil des Balchaschsees, und ist im Maasstabe von 40 Werst im engl. Zoll gezeichnet.

Die Karten N. 2 und 3 lassen zwar in der Ausführung sowohl als in der Genauigkeit Manches zu wünschen übrig, sind aber dessen ungeachtet noch brauchbar. Die Karte N. 1, ist aber in ihrer Ausführung, und leider auch in ihrer Orientirung so mangelhaft, dass es nutzlos gewesen wäre sie der Uebersetzung in ihrer ursprünglichen Gestalt beizugeben. Durch die Hinweglassung einer Menge kleiner, namenloser Bäche habe ich die Karte vereinfacht und deutlicher zu machen versucht. Einige Flussnamen, die nicht mit dem Texte übereinstimmten, sind nach diesem verändert worden, und mit Benutzung von Schrenk's und Fe-

dorow's Berichten über dieselbe Gegend sind einige wenige Dinge hinzugesetzt. Am liebsten würde ich mit Benutzung alles vorhandenen Materials, insonderheit aber der Mittheilungen des Herrn v. Humboldt, Meyers, Karelin's, Fedorow's (des Astronomen), Schrenk's; und der im Jahre 1854 im Kartendepot des Kaiserlichen Generalstabes erschienen, verbesserten Karte von West-Sibirien — eine neue Karte entworfen haben, allein dazu mangelte es an Zeit. Es erhoben sich aber auch noch andere Bedenken. Wenn man nämlich das betreffende Blatt der verbesserten Karte West-Sibiriens mit Wlangali's Karte vergleicht, so ist man erstaunt über die Verschiedenheit derselben, besonders wenn man weiss dass Wlangali's Karte auch aus officiellen Archiven herstammt. Obgleich der Maassstab beider Karten nahezu derselbe ist, so differiren die Contoure der Seen Saissan, Alakulj und Balchasch, die Gestalt und Richtung der Flüsse, die Entfernungen, z. B. des Sees Alakulj vom See Sassyk, auf beiden Karten so auffallend, dass man zweifelhaft wird welcher von beiden man Vertrauen geben soll. Aber noch bedenklicher machte mich die Aussage Schrenk's, des besten Augenzeugen über jene Gegend, die überdiess ein Militair-Topograph unter seiner Aufsicht aufgenommen hatte [1]: dass weder die eine noch die andere der genannten Karten die Wahrheit ganz erreiche. Unter solchen Umständen schien es mir am gerathensten Wlangali's Karte beizubehalten, aber etwas verständlicher zu machen. Ich bitte um Nachsicht, und hoffe zugleich dass die Karte, selbst in dieser unvollkommenen Gestalt, manchem Leser des Berichts willkommen sein werde. Die Orientirung ist aber in der That

---

1) Diese Karte ist noch nicht veröffentlicht.

mangelhaft. *Ssemipalatinsk* liegt auf der Karte unter 50° 10′ N. B. und 98° 4′ O. L. (von Ferro) statt 50° 24′ 23″ N. B. und 97° 56′ O. L.; *Ustkamenogorsk* unter 100° 28′ O. L. statt 100° 19′ O. L.; *Buchtarminskaja* 49° 38′ N. B. und 100° 36′ O. L. statt 49° 36′ N. B. und 101° 13′ O. L.; die Kasakenstàniza *Krasnyia jarki*, am Irtysch, ist um etwa 6 Minuten zu weit nach Nord gesetzt, sie liegt nach Herrn v. Humboldt, 49° 14′ 55″ N. B. und 81° 52′ 15″ O. L. von Paris, wie das Wlangali auch im Texte sagt. In Ermann's Archiv 13 Band, 4-tes Heft, pag. 607 ist unrichtig gesagt dass Wlangali für diesen Ort 61° 52′ 2″ O. L. von Paris angiebt. *Kokbektynskoi*[2]) liegt in der Wirklichkeit 48° 45′ N. B. und 100° 5′ O. L. von Ferro, auf Wlangali's Karte aber 100° 15′ O. L. u. s. w. Nachdem ich noch erwähnt, dass die wenigen Höhenbestimmungen, die Wlangali gegeben hat, von ihm durch die Beobachtung der Temperatur des siedenden Wassers erhalten wurden, komme ich nun auf die mancherlei Anmerkungen und Aussetzungen, welche der Uebersetzer von Wlangali's Bericht in Ermann's Archiv macht, und nicht selten, wie man sehn wird, ohne auch nur zu ahnen, dass nicht Wlangali, sondern er selbst im Irrthum ist.

So heisst es im 4-ten Hefte des 13-ten Bandes von Ermann's Archiv, pag. 599: „die Zuflüsse des Irtysch haben vorzüglich zweierlei Richtungen, nach SO. oder nach N. Von den ersteren sind nur zwei bemerkenswerth, nämlich der Bukon, der sich südlich (von der Narym-Mündung?) und Kaïnda, der sich nördlich von derselben in den Irtysch ergiesst.“ In einer Anmerkung zu diesem Passus (pag. 600) ist gesagt: „Nach der dem russischen Auf-

1) St. Petersburger Kalender für das Jahr 1856.

2) Ebendaselbst.

satze beigegebenen, leider äusserst undeutlichen Karte, münden diese Zuflüsse wohl sämmtlich zwischen dem Saissan und dem Eintritt des Narym, mithin innerhalb der nach N. bis NO. gerichteten Strecke des Hauptflusses." Diese Anmerkung wäre ganz unnöthig gewesen, wenn man richtig übersetzt hätte. Im russischen Originale ist sehr deutlich gesagt dass beide Flüsse (der Bukon südlich vom Kaïnda) in den Irtysch münden, bevor dieser den Narym aufnimmt.

Auch die Anmerkung auf pag. 605 ist nicht ganz gerecht. Wlangali giebt im Texte an: der See *Nor Saissan* oder *Dsaisan* (nicht *Dgaisan* wie das Archiv fehlerhaft abgedruckt hat), liegt zwischen 47° 60′ und 48° 30′ N. B. und zwischen 101° und 102° 50′ O. L. (nämlich von Ferro. H.) 47° 60′ ist ein Schreibfehler, der leider auch in unserer Uebersetzung stehen geblieben und abgedruckt ist. Nach Wlangali's Karte liegt der See zwischen 47° 40′ und 48° 20′ N. B. und zwischen 101° 12′ und 102° 55′ O. L. von Ferro. Im Archiv wird aber gesagt: auf dieser (nämlich der Karte) liegt der Saissan etwa zwischen 47° 7′ und 48° 3′ Breite und zwischen 81° 2′ und 82° 9′ Ost von Paris!! Wlangali aber giebt sowohl im Texte als auf der Karte die Länge von Ferro, und hätte er sie auch auf Paris bezogen und wirklich die Zahlen gedruckt, die das Archiv angiebt, so hätte er damit die Ausdehnung des Nor-Saissan noch ziemlich genau bezeichnet. Nach dem im Jahre 1850 von der Kaiserlichen Russischen Gesellschaft für Geographie, durch die Herren Jakow Chanykow und Jurii Tolstoi herausgegebenen: Списокъ мѣстъ въ сѣверозападной части средней Азіи, положеніе которыхъ опредѣлено астрономически [1]), ist pag. 10, N. 107 der

1) Verzeichniss derjenigen Orte im nordwestlichen Centralasien, deren Lage astronomisch bestimmt ist.

Ausfluss des Irtysch aus dem Saissan nach Fedorow's Bestimmungen (1834) angegeben 48° 13′ 37″ N. B. und 101° 5′ 36″ O. Länge von Ferro.

Pag 597 corrigirt der Uebersetzer mit Recht die Zahl: 1125889 und hängt ihr eine Null an, denn Wlangali hat offenbar 11258890 Pud goldhaltigen Sandes und nicht 1125889 Pud gemeint; dieser Irrthum ist auch in unserer Uebersetzung übersehn worden. Allein wenn wir wünschen er wäre nicht begangen worden, so müssen wir es ebenso bedauern, dass im Archiv pag. 608 die Dicke eines Glimmerschieferlagers am Muratkinbache mit 700 Ssashen angegeben steht, da dieses Lager im russischen Originale doch nur mit 100 Ssashen notirt ist, und pag. 615, Zeile 9 von unten, übersetzt das Archiv des H. Ermann 90 Ssashen mit 360 Fuss engl. statt 630 Fuss.

Pag 617 macht der Uebersetzer im Archiv wieder eine Bemerkung, indem er sagt: „Im Russischen folgen hier die uns ganz unverständlichen Worte: Völlig unter rechtem Winkel." Im russischen Originalberichte stehn aber die Worte: Совершенно въ правомъ углу (Ssowerschenno w prawom uglu) und das bedeutet zu deutsch: ganz im Winkel, rechts, oder ganz im rechten Winkel, (nämlich des Bugasthales, von dem Wlangali so eben gesprochen) es bedeutet aber durchaus nicht: völlig unter rechtem Winkel, wie der Uebersetzer unrichtig verdeutscht. Ein rechter Winkel, d. h. einer von 90° heisst im Russischen прямой уголъ (prämoi ugol und nicht prawoi ugol).

Pag. 624 übersetzt das Archiv iswestkowy slanez mit: kalkigem Thonschiefer, da es doch Kalksteinschiefer oder schiefrigen Kalkstein bedeutet.

Der Uebersetzer hat es ein Mal sogar für seine Pflicht gehalten H. Wlangali zu zeigen wie dieser sich im Russi-

schen eigentlich auszudrücken habe, um klarer zu sprechen; Wlangali sagt nämlich von dem Golde einer Seife, die er besuchte, es habe: wid rastertych galek. Das Archiv übersetzt pag. 631 so: „Es hat im Allgemeinen das Ansehn von zerriebenen Geröllen", und sagt dann in einer Anmerkung: „Man sieht nicht ein, wie das Ansehn eines pulverförmigen Körpers zeigen kann, dass derselbe früher zu einem Gerölleähnlichen Stücke gehört habe." Der Uebersetzer wusste wohl nicht dass das Verbum rastiratj im Russischen sowohl reiben, durchrühren, als auch zerreiben bedeutet, und dass man auf den Goldwäschen Sibiriens die Behälter in denen der goldhaltige Sand gerieben, durchgerührt — aber nicht zerrieben — wird: rastirotschnija tschaschy, nennt. Der Uebersetzer geht nun so weit dass er behauptet H. Wlangali hätte sagen müssen das Gold habe: „wid wytertych galek." Nun bedeutet aber im Russischen das Verbum wytiratj soviel als abwischen oder wischen, und der Uebersetzer fordert, ohne es zu wissen, eine Goldseife, in welcher jedes Goldkorn schon von der Natur abgewischt oder rein gewischt wurde. Wenn nun der Herr Uebersetzer einen passendern Ausdruck für wytertych galek vorschlagen wollte, so konnte es kaum ein anderer sein als: obtertych galek, denn obtertych (gerieben, abgerieben) wäre in dem vorliegenden Falle dem Ausdrucke rastertych vorzuziehen; das letztere ist aber deshalb keineswegs unrichtig, denn kein russischer Leser wird bezweifeln dass Wlangali gesagt habe: das Gold dieses Sandes hat das Ansehn von abgeriebenen Bruchstücken, das heisst also von Geröllen; und nicht ein pulverartiges, wie im Archiv angenommen wird.

Der Uebersetzer greift mitunter auch die Richtigkeit des Gesagten an: Wlangali sagt an einer Stelle dass sich

in den Schilfwäldern am Balchaschsee viele wilde Schweine und Tiger aufhalten. Da nimmt nun der Uebersetzer pag. 642 in der Anmerkung verbessernd das Wort und meint: Es ist wohl sicher die Felis jubata L. Pallas auctor. gemeint, die von Felis tigris sehr verschieden, und von Cuvier, wegen des Mangels einziehbarer Nägel, sogar als ein besonderes subgenus der Katzengattung aufgeführt worden ist. Wir ehren die Kenntnisse des Uebersetzers, bitten ihn aber zugleich uns auf's Wort zu glauben, dass Felis tigris, der bengalische Königstiger, nicht nur bis an den Balchasch, sondern bis in das Bergwerksrevier des Altai, also nördlich vom Irtysch, schweift, wo er mehrere Mal, z. B. in der Nähe der Kupferhütte Loktewskoi, von russischen Jägern erlegt worden ist. Bekanntlich zeigt sich der Tiger auch am Syr-Darja und an manchen andern Orten dieses Theils von Asien.

Pag. 647 drückt der Uebersetzer sein Erstaunen darüber aus dass Wlangali sagt: „In diesem Conglomerate sind die Bruchstücke durch Kieselerde und Kalk verbunden“ und behauptet, zweierlei Bindemittel in einem Sandsteine seien nicht nur unerhört, sondern schienen, ohne nähere Erklärung, auch undenkbar. Wlangali spricht ja aber im Originalberichte gar nicht von zwei verschiedenen Bindemitteln, sondern nur von zwei Mineralstoffen: Kieselerde und Kalk (wahrscheinlich kohlensaurer) die ja sehr wohl im Verein miteinander das Bindemittel eines Conglomerats oder eines Sandsteins bilden können, und man würde dann sagen: ein Conglomerat mit kieseligkalkigem Bindemittel.

Helmersen.

Vorwort.

In den Jahren 1849 und 1851 erhielt ich von der Ober-Berg-Behörde Aufträge zu Untersuchungen im östlichen Theile der *Kirgisen-Steppe*. Beide Male war mir nur ein Theil des Sommers für diesen Zweck gegönnt, so dass ich nur rasch reisen und nur lückenhafte Beobachtungen machen konnte. Alles, was ich über den genannten Landstrich zu sammeln im Stande war, habe ich versucht in der vorliegenden Schrift wiederzugeben. Sie zerfällt in zwei Abtheilungen: die erste beschäftigt sich mit dem nordöstlichen Theile der Steppe, den ich im Jahre 1849 durchforschte; die zweite mit dem südöstlichen Theile derselben, den ich im Jahre 1851 untersuchte. Die Resultate der angestellten Beobachtungen sind nicht der Art, dass sie die Ansichten über diesen Theil Asiens zum Abschluss bringen könnten: dürften aber für fernere wissenschaftliche und namentlich bergmännische Untersuchungen Anhaltspunkte darbieten.

Wlangali.



Der

nordöstliche Theil der Kirgisen-Steppe.



Einleitung.

Der ausgedehnte Theil Mittel-Asien's, welcher den Namen «Steppe der Kirgis-Kaissaken» führt, umfasst eine Menge Gebirge, die in ihrem Schoosse Lagerstätten nutzbarer Mineralien hegen. Bevölkert von einem halbwilden Nomaden-Stamme, konnte dieser Landstrich noch keine genaue mineralogische Untersuchung erfahren, und nur eine sagenhafte Kunde von seinem Reichthume fand Verbreitung durch die Karawanen der Steppe, oder durch die militairischen Expeditionen, welche zur Bändigung der in das russische Gebiet eingefallenen räuberischen Kirgisen abgeschickt wurden. Das Volk, welches vormals diesen Theil von Mittel-Asien bewohnte, hatte wahrscheinlich Begriffe vom Bergbau, denn an vielen Stellen der Steppe stösst man auf gewaltige Pingen, mittelst derer die Erz-Lagerstätten ausgebeutet wurden. Dagegen begnügen sich die heutigen nomadisirenden Bewohner der Steppe damit, Bleiglanz, wo sie ihn finden, auszugraben, um ihn auszuschmelzen und aus dem gewonnenen Metall Kugeln zu giessen. — Russland hat von dem westlichen, ihm näher liegenden Theile der Kirgisen-Steppe früher nähere Kunde gehabt, als von dem östlichen Theile derselben, mit welchem es erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts besser

bekannt wurde. Wie viele Fundorte nutzbarer Mineralien aber auch von Reisenden entdeckt sein mochten, die versuchsweise Bearbeitung und der Abbau derselben musste schwierig bleiben, so lange noch die Ordnung in der Steppe nicht hergestellt war. — Das Gerücht von dem ausserordentlichen Reichthum der Goldsandlager, die von den Chinesen am Südabhang des Tarbagatai-Gebirges, nicht weit von der Stadt Tschugutschak, im östlichen Theile der Kirgisen-Steppe bearbeitet würden, war schon vor mehr als einem Jahrhundert nach Russland gedrungen.

Im Jahre 1751 wurde der Bergmeister Heidenreich dahin beordert, um sich von der Wahrheit dieser Gerüchte zu überzeugen; allein die Resultate seiner Reise sind unbekannt geblieben. Im Jahre 1790 wurde aus den Kolywan-Woskressen'schen Hütten der Berghäuer Snegirew in die Kirgisen-Steppe geschickt, um eine von dem tatarischen Kaufmanne Abdul-Umejew angezeigte Goldlagerstätte zu besichtigen. Snegirew besuchte das Tarbagatai-Gebirge und sah die chinesischen Grubenbaue am Flusse Kara-Ungura, 30 Werst von der Stadt Tschugutschak. Ausserdem zeigte man ihm, fünf Werst weit von diesen Gruben, auf dem südlichen Abhange des Tarbagatai, Steinkohle, die für jene Stadt gewonnen wurde. Ein Probestück dieses Minerals brachte Snegirew mit nach den Kolywan-Woskressen'schen Hütten zurück. Im Jahre 1795 besuchte der Botaniker Sievers ebenfalls den Tarbagatai; allein die geognostischen Nachrichten, die er lieferte, waren eben so ungenügend wie die Aussagen des Snegirew. Ein anderer Botaniker, Meyer, der Ledebour auf dessen Reise im Altai, im Jahre 1826, begleitete, sagt, er habe von der Goldführung vieler kleinen Flüsse in der Nähe des Tarbagatai sprechen hören; es seien auch einige Waschwerke angelegt gewesen; allein die chi-

nesische Regierung hatte das Verwaschen des goldführenden Sandes auf denselben streng verboten*). Der Commerzien-Rath Stepan Popow hatte, da er Handel nach der Kirgisen-Steppe trieb, in Erfahrung gebracht, dass sich dort alte Bergwerke finden mit Lagerstätten von Bleierzen, und hatte desshalb durch Zureden und Geschenke die Kirgisen zu bewegen gewusst, dass sie ihm jene Fundorte zeigten. So erhielt er denn Stücke von Bleierzen aus dem Bezirke Bajan-Aul, wo er zu Ende des Jahres 1820 mit Erlaubniss der Regierung einen Versuchsbau anlegte. In der Folge fand man in der Nähe auch Steinkohle, und Popow errichtete die Blei-Schmelzhütte Blagodato-Stepanowsk, an der Gränze der Districte Bajan-Aul und Karkarali, in der Nähe des Flusses Tjundjuk, bei dem Platze Ku**). Nachdem nun bergmännische Arbeiten auf diesem Revier einmal ihren Anfang genommen hatten, ist auch der Versuchsbau in der Umgegend wach geworden, und man entdeckt fast jedes Jahr irgend eine neue Fundgrube von Bleierz, oder ein neues zu Tage Treten von Steinkohlenlagern.

Die glücklichen Erfolge, womit die Versuche zur Auffindung von Goldsand im Gouvernement Tomsk belohnt wurden, so wie die Gerüchte von dem Reichthum der Goldseifen im Tarbagatai flössten dem Commerzien-Rath Popow den Gedanken ein, auch in der Kirgisen-Steppe Gold zu suchen.

---

*) Die chinesische Regierung pflegt das Eröffnen und die Bearbeitung von Goldsandlagern zu verbieten, weil sie den dadurch entstehenden Zusammenfluss vieler Menschen an einem Orte fürchtet.

**) Die Erben des Commerzien-Rathes Popow haben jetzt den bergmännischen Betrieb bedeutend erweitert, so dass sie zu Anfang 1852 den Altaischen Hüttenwerken die jährliche Lieferung von 10,000 Pud Bleierz antragen konnten. Zur Ausscheidung des in den gewonnenen Bleierzen enthaltenen Silbers bauten sie im Jahre 1849 einen Treibofen und erhielten gleich das erste Mal über 10 Pud Silber: ein Quantum, das in den folgelden Jahren auf 15 Pud stieg.

Den ersten Schurf schlug er ein im Anfange der dreissiger Jahre, am Ufer des Irtysch oberhalb der Stadt Ssemipolatinsk, nicht weit von der Mündung des Flusses Tschar-Gurban. Die schwachen Anzeigen von Gold, die er hier fand, ermuthigten ihn, und er fing nun an, im nordöstlichen Theile der Steppe an allen Flüsschen und Quellen Gold zu suchen. Fast alle gaben, wenn auch schwache, Anzeigen dieses Metalls; wo diese Anzeigen hoffilicher waren, wurde auch zur Anlegung von Arbeiten geschritten. Da nun aber Popow unmöglich sämmtliche Flüsse auf Gold untersuchen konnte, und doch besorgte, dass Andere, seinem Beispiele folgend, die ergiebigeren Orte in Beschlag nehmen möchten, so besetzte er diejenigen, in welchen sich irgend Anzeigen fanden, und machte davon Meldung bei dem Prikas von Ajagus, da der Bezirk von Kokbekty damals noch nicht eröffnet war. Auf diese Weise sicherte er sich den Besitz aller Seifen, die im nördlichen Theile des jetzigen Bezirks Kokbekty aufgefunden werden konnten. Indessen kosteten diese und viele andere Unternehmungen soviel Geld, dass Popow sie nicht alle durchführen konnte.

Die Arbeiten, welche an den goldführenden Flüsschen des Bezirkes Kokbekty betrieben wurden, brachten keinen erheblichen Vortheil, theils weil die Seifen nicht sehr reichhaltig waren, theils weil die Leitung meist Leuten anvertraut war, die vorher solche Lagerstätten auch nicht einmal gesehen hatten. Inzwischen warfen sich jetzt Viele, nach dem Beispiele Popow's auf diesen Theil der Kirgisen-Steppe und besetzten die wenigen noch übrigen Flüsschen. Andere associirten sich mit Popow, oder verstanden sich dazu, ihm für jedes Püd gewonnenen Goldes eine bestimmte Summe zu zahlen. Popow selbst stellte im Jahre 1843 alle seine Arbeiten in der Steppe ein. Er hatte in den Jahren 1834 bis 1843

auf verschiedenen Fundgruben 12 Pud, 29 Pfund, 34 Solotnik, 59 Doli Gold aus 1,125,899 Pud Sand verwaschen. Der mittlere Gehalt beläuft sich demnach auf 39 Doli in 100 Pud. Die Goldsucher dehnten dann ihre Forschungen immer weiter aus, und kamen bis an die Flüsse Bugas und Ajagus, welche ihnen unsere Regierung als Gränze gesetzt hatte. Dort zogen sie Erkundigungen über den Tarbagatai ein, und hörten, dass die aus diesem Gebirge herabkommenden Flüsse sehr reichhaltig seien und von den Chinesen bearbeitet würden. — Uebrigens hatten die Nachforschungen der Privaten hier keinen vollständigen Erfolg. Es lag eines Theils an der Entlegenheit der Plätze, von denen der Proviant bezogen werden musste, andern Theils an der Unfähigkeit der mit den Versuchsbauten Beauftragten, dass nur an einigen Stellen schwache Spuren von Gold sich zeigten, und dass man so zu keinem Endresultat über den Reichthum der Gewässer gelangen konnte, die von dem Nordabhange des Tarbagatai herunterfliessen.

Der Hofrath Karelin, der im Jahre 1840 die Kirgisen-Steppe bereiste, bemerkte in seinem Bericht an den Herrn Finanzminister unter anderm, dass der Gebirgsrücken des Tarbagatai, der grösstentheils innerhalb unseres Gebietes sich hinzieht, eine besondere Beachtung in Bezug auf Erzhaltigkeit verdiene, da die aus demselben herunterkommenden kleinen Flüsse von den Chinesen auf Gold bearbeitet würden.

Eine Zusammenstellung aller dieser Notizen wurde dem Allerhöchsten Gutdünken Seiner Majestät des Kaisers im Jahre 1841 von dem Herrn Finanzminister unterbreitet. Des Kaisers Majestät befahl darauf die Absendung eines Berg-Officiers zur geognostischen Untersuchung des Tarbagatai, vorausgesetzt, dass von Seiten des General-Gouverneurs des westlichen Ssibirien sich keine besonderen Hindernisse er-

gäben. Die Unordnungen, welche damals in der an unsere Grenzen stossenden Horde stattfanden, veranlassten den General-Gouverneur zu der Bitte, die Expedition noch auf einige Zeit zu verschieben. Als in der Folge die Ruhe wieder hergestellt war, wurde die theilweise Ausführung des entworfenen Planes möglich, und es wurde im Sommer 1849 die nun zu beschreibende Expedition in die Kirgisen-Steppe angeordnet. Die ihr für ihre Versuchsarbeiten gesteckten Gränzen waren dieselben, welche auch dem Privatbetriebe gesetzt waren, nämlich die Flüsse Bugas und Ajagus. Die geognostische Untersuchung des Tarbagatai-Gebirges wurde, dem Vorschlage des Herrn General-Gouverneurs gemäss, noch aufgeschoben.

Der Zug, welcher aus einem Berg-Ingenieur, einem Berg-Candidaten, einem Planzeichner, 10 Berghäuern und 2 Seifnern bestand, trat am 11ten August 1849 in die Steppe ein, nachdem er nahe an der Mündung des Flusses Narym, der unsere Gränze gegen China bildet, über den Irtysch gesetzt hatte. Die Expedition kreuzte dann die Bergkette Kalba hart am nordöstlichen Ausläufer derselben und folgte darauf dem südöstlichen Abhange der Kette. Indem man von der Central-Richtung dieses Gebirges bald weiter abging, bald sich derselben wieder näherte, gelangte man bis zum Prikas Kokbekty. Von hier aus wurde die rechte Seite der Piket-Strasse von diesem Prikas bis nach Ust-Kamenogorsk untersucht, und darauf kehrte die Expedition am linken Ufer des Irtysch stromaufwärts an den Ausgangspunkt zurück, so dass der nordwestliche Abhang des Kalba-Gebirges untersucht werden konnte. Bei der kurzen Zeit*), die der Expedition für die Durchforschung eines möglichst grossen Raumes zugemessen

*) Die Expedition brach im Anfange des August auf und kehrte am 1sten October zurück.

war, lag es im Plane, die Untersuchung nur eilig zu machen, und ging die Forderung nur dahin, dass solche Punkte, die vermöge der Natur ihrer Entblössungen bauwürdiger erschienen, angedeutet würden, damit im folgenden Jahre bergmännische Expeditionen direct dahin geschickt werden könnten. Leider wurden die Nachforschungen der Expedition durch keine einzige Entdeckung gekrönt, so dass im folgenden Sommer Expeditionen auch den südlichen und westlichen Theil des Bezirks Kokbekty untersuchen mussten. Wenn auch Erzspuren in dem durchforschten Terrain gefunden wurden, so waren sie doch so arm, dass sie nicht einmal einen Versuchsbau verlohnten, zumal da sie weder Silber noch Blei verriethen. Nach Goldseifen aber liess sich nicht suchen, weil alle Flüsschen dieser Gegend von ihrer Quelle bis zur Mündung von Privaten besetzt, und in den Prikasen angemeldet worden waren. — Um nun aber die Lecture der während der Expedition geführten Tagebücher zu erleichtern, und ihren Gang anschaulicher zu machen, ist es unerlässlich, einen kurzen geographischen Ueberblick des nordöstlichen Theils des Districts Kokbekty hier folgen zu lassen.

Trotz dem, dass das linke Ufer des Irtysch auf dieser ganzen Strecke mit Bergen bedeckt ist, so gilt doch dieser Fluss als Gränze des Gouvernements Tomsk gegen den nordöstlichen Theil der Kirgisen-Steppe oder gegen den District Kokbekty. Der Lauf des Irtysch nach seinem Austritt aus dem Nor-Saissan richtet sich gegen Norden und gehört den Chinesen. Fast genau unter 49° 14′ 55″ nördl. Br. nimmt er den Narym auf, und macht dann eine sehr scharfe Wendung nach Nordwest. Diese Richtung behält er auf eine beträchtliche Distanz, und demnach haben auch die kleineren Zuflüsse des Irtysch zwei Hauptrichtungen. Die einen fliessen nach Südost, die andern nach Nord. Von jenen sind nur zwei

bemerkenswerth, der Bukon, welcher südlich, und die Kainda, welche nördlich in den Irtysch fällt, bevor dieser den Narym aufnimmt. Zwischen diesen beiden Flüssen finden sich zwei mehr beachtungswerthe Flüsschen: der Laily und der Kuludshin, deren Lauf beinah parallel mit den vorhergenannten ist; sie vereinigen sich, nicht weit vom Irtysch, und fallen in den (See) Balyk-Kul', der durch eine Reihe kleiner Seen mit dem Bukon in Verbindung steht.

Von den nach Norden gehenden sind bemerkenswerth: der Fluss Ssiba, bei den Russen Oblaketka genannt, der bei Ustkamenogorsk in den Irtysch fällt; und östlich davon der Tainty, von den Russen Ognewka genannt, der die Tschebylda und den Targym aufnimmt; der Kaku, der Tschernowaja genannt wird, fast gegenüber der Buchtarma-Mündung einfliesst, und endlich der Karakol oder die Woilotschewka. Die russischen Benennungen rühren von den Jägern her, welche die Berge des linken Irtysch besuchen. Ausserdem finden sich noch viele Bäche, welche direct in den Irtysch gehen und verschiedene Namen führen. Diejenigen unter ihnen, welche nach Norden fliessen, haben eine sichtbare Mündung, wogegen die nach Südosten laufenden bei ihrem Austritte aus den Bergen meist versiegen.

Die Berge, welche sich durch den Nordosten des Bezirks Kokbekty hinziehen, führen den allgemeinen Namen Kalba, was auf Mongolisch Berg bedeutet. Dieser Bergzug hat eine mittlere Richtung von Osten nach Westen, fast bis zum Piket Ssebinsk, oder vielmehr bis zu der Quellgegend der Oblaketka; hier wendet er sich nach Südwest, führt über die Piket-Strasse, zwischen dem Piket Karadshal und dem Prikas Kokbekty, und theilt sich dann in mehrere Zweige. Die Zuflüsse des Irtysch entspringen aus den Abhängen des Kalba-Gebirges, welches die Wasserscheide zwischen den nach Süd-

osten und den nach Norden gehenden Flüssen bildet. Diese Scheidelinie läuft ununterbrochen fort und ragt meistentheils über die andern Berge hervor, so dass man das Streichen der Centralkette sehr leicht verfolgen kann. Diese heisst auch bei den Kirgisen eigentlich Kalba. Ihre Verzweigungen, sowohl nach Norden wie nach Süden, führen verschiedene Benennungen, je nach den von ihnen umgebenen Flüssen. So findet man Kalba-Berge, Laily-Berge, Kuludshin-Berge, Bukon-Berge, Ssiba- oder Oblaketka-Berge und Urunchai-Berge. Die zwischen den Quellen des Aganakatty und des Bukon durchstreichenden Berge heissen Dsheldybai, und diejenigen bei dem Piket Karadshal, 30 Werst von dem Prikas Kokbekty, heissen wie dieses Piket. Ausserdem giebt es noch viele abgesonderte Kuppen, die verschiedene Benennungen haben und dem Kalba-Systeme angehören.

Ehe ich nun zu der eigentlichen Beschreibung meiner Reise in die Kirgisen-Steppe übergehe, halte ich es nicht für überflüssig, meinen Lesern einige allgemeine Notizen über die Kirgis-Kaissaken in's Gedächtniss zu rufen.

Die Kirgis-Kaissaken theilen sich in drei Horden: die Grosse, Mittlere und Kleine. Die erste nomadisirt in dem südöstlichen Theile der Steppe, südlicher als $45\frac{1}{2}°$ nördl. Breite, und zerfällt in mehrere Geschlechter, die ihre Streifereien auch auf Länder ausdehnen, die zu China oder zum Chanat von Kokand gehören. Diese Geschlechter werden von Ssultanen regiert, die in gerader Linie von Ablai-Chan abstammen. Die Grosse Horde der Kirgis-Kaissaken gehört zum Ressort des Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten und des General-Gouverneurs von West-Ssibirien, welcher, mit Bewilligung des Ministeriums, für die Verwaltung derselben einen eigenen Beamten ernennt, der den Titel führt: Pristaw (Vorsteher) der grossen Horde.

Die mittlere Horde occupirt den Landstrich von der Ssibirischen Irtysch-Linie gegen Süden bis zu den Sandstrecken, welche die Kirgisen-Steppe von den Chanaten Mittel-Asiens trennen, und von der Chinesischen Gränze gegen Westen bis zu 83° östl. Länge. Sie wird in mehrere Districte getheilt, welche die äusseren Kirgisen-Districte heissen und dem Ressort des General-Gouverneurs von West-Ssibirien anheimfallen. Jeder Bezirk besteht aus mehreren (15 bis 20) Wolosty, in welche die Nomadenlager der Kirgisen eingetheilt sind, und jede Wolost enthält wieder 10 bis 12 Auls. Ein Aul besteht aus 50 bis 70 Kibitken oder Jurten.

Jeder Bezirk ist vorzugsweise aus solchen Wolosty, die sich zu einem Geschlechte zählen und aus den benachbarten Wolosty zusammengesetzt. Der Bezirk wird gewöhnlich nach dem ansehnlichsten Orte in den von demselben occupirten Landstrecken benannt. Die Kirgisen des einen Bezirks können ohne besondere Erlaubniss der Ortsobrigkeit nicht in einen andern Bezirk übergehen.

Die Kirgisen trennen sich im Allgemeinen nach der Abstammung in zwei Classen: in den weissen und schwarzen Knochen. Zum weissen Knochen gehören die Chane — ein Titel der jetzt nicht mehr existirt — und ihre Nachkommen, welche Sultane heissen; zum schwarzen Knochen gehören die übrigen Kirgisen und selbst die Aeltesten, die keine erbliche Würde haben.

Jeder Bezirk wird von einem Bezirks-Prikas verwaltet, der die polizeiliche und richterliche Gewalt hat. Im Prikase führt der älteste Ssultan, der von den Ssultanen des Bezirks aus ihrer Mitte gewählt wird, den Vorsitz. Die übrigen Glieder des Prikases sind: zwei russische Beisitzer, die vom General-Gouverneur von West-Ssibirien bestätigt sind, und eben so viele Beisitzer aus denjenigen angesehenen Kirgisen, welche

Bii genannt werden. Sie werden gewählt und von dem Gränz-Commandanten bestätigt. Der Prikas hat seine Canzellei und seine Dollmetscher. Die Häupter der Wolosty werden von den Kirgisen selbst aus den in der Wolost befindlichen Ssultanen oder Biis gewählt; die Aeltesten für die Verwaltung der Auls werden von den Kirgisen aus ihrer Mitte gewählt.

Die Würde der Ssultane ist erblich, so dass diejenigen, welche keine Wolost verwalten, desshalb der Ssultanswürde nicht verlustig gehen; sie dürfen sich aber nicht in die Verwaltung mischen.

Der älteste Ssultan wird auf drei Jahre gewählt, und steht, so lange er im Amte ist, im Tschin eines russischen Majors. Wer dreimal dieses Amt bekleidet hat, erlangt das Recht ein Diplom als russischer Edelmann nachzusuchen; er behält den Tschin, der ihm alsdann effectiv verliehen wird. Die Beisitzer werden auf zwei Jahre gewählt, und zählen sich, gleich den russischen, zur 9ten Classe. Die Häupter der Wolost werden auf drei Jahre gewählt und werden als Beamte von der 12ten Classe gerechnet. Die Aeltesten (der Auls) und die Bii, werden, wenn sie keinen wirklichen Rang haben, den Dorfhäuptern gleich gestellt.

Die innere Bezirkswache wird von Linien-Kosaken gebildet, welche an den Sitz des Prikases commandirt, und dort wo möglich ganz ansässig gemacht werden. Die ganze Militairwache und alle Anstalten des Bezirks sind dem Prikase untergeben.

Alle äusseren Kirgisen-Bezirke stehen unter der allgemeinen Verwaltung des Gränz-Commandanten, der die Rechte eines Civil-Gouverneurs geniesst, und der Gränzverwaltung, welche eine ungetheilte Behörde bildet und in ihrem Complexe die Macht und die Obliegenheiten der Gouvernements-Regierungen und der Cameral- und Civilhöfe vereinigt.

Die kleine Kirgisenhorde nomadisirt gegen Westen vom 83sten Grade östlicher Länge an und ist dem General-Gouverneur von Orenburg und Ssamara untergeben. Ihre Streifereien gegen Süden erstrecken sich bis auf das Gebiet des Chanats Chiwa.

Erstes Capitel.

Der Fischfang auf dem (See) Saissan-Nor und an beiden Irtysch. Durchschnitt des Irtysch-Ufers bei der Staniza Krasnojar. Beziehungen zu den dem Chinesischen Reiche unterthänigen Kirgisen.

Der (See) Nor-Saissan oder Dsaisan liegt 200 Werst südöstlich von Ustkamenogorsk, zwischen 47° 60′ und 48° 30′ nördlicher Breite und zwischen 101° und 102° 50′ östlicher Länge. Er hat eine Längenausdehnung von etwa 100 Werst und seine Breite erreicht bisweilen 50 Werst. Der Name Dsaisan, was im Mongolischen adlig bedeutet, wurde ihm von den Kalmyken im Jahre 1650 beigelegt. Bis zu dieser Zeit war er auf den russischen Karten unter dem Namen Korsan angegeben, während er bei den Kalmyken Kungchotu-Nor, d. h. Glocken-See hiess, weil seine Wellen, wenn sie an einigen Stellen an seine mit Schilf bewachsenen Ufer schlagen, einen Klang hervorbringen, der in der Ferne mit Glockenton Aehnlichkeit hat. Die ungeheure Fischmenge, womit dieser See angefüllt ist, rettete im Jahre 1650 die Kalmyken vom Hungertode, die ihn aus Dankbarkeit dafür den edlen (Dsaisan) nannten. Diesen Namen hat er denn auch bis jetzt behalten. Die Bewohner Ssibiriens nannten ihn früher Kysalpu*). Dieser See und der hindurchfliessende Irtysch sind wohl die fischreichsten Gewässer der ganzen Gegend. Bis zum Jahre 1839 war der Fischfang hier Jedermann erlaubt, so dass die Bauern aus

---

*) Ritter, Erdkunde von Asien, II. Theil, 1. Band, S. 635.

den Dörfern am untern Irtysch und die Kosaken zum Nor-Saissan kamen und eine bedeutende Masse von Fischen von hier wegführten. Das Ssibirische Linien-Kosaken-Heer erhob von den Privatfischern eine Abgabe an Geld und Fischen, zu welchem Behuf ein Kosakenofficier beständig bei dem Chinesischen Piket Baty sich aufhielt. Seit dem Jahre 1839 wurde durch einen Allerhöchsten Ukas die freie Fischerei verboten. Der Fischfang kam in die Hände der Heeresverwaltung der Kosaken, und wurde, auf Anordnung der Ortsbehörde, der 5ten Kosaken-Ssotnia übertragen, die am Irtysch oberhalb der Stadt Ustkamenogorsk stationirt ist. Die Schwierigkeit der Handthierung überstieg aber die Mittel dieser Ssotnia und zog die Aufmerksamkeit der Behörde auf sich, welche eine Commission zur Abänderung des Reglements von 1839 einsetzte. Das von dieser Commission ausgearbeitete Project ging dahin, am Nor-Saissan eine Kronsfischerei zu errichten, und jährlich der Reihe nach 86 Reserve-Kosaken dahin abzuordnen, nebst 2 Officieren, von denen der eine Inspector der Fischerei, der andere sein Gehülfe sein sollte. Die Anwesenheit auf dieser Fischerei sollte den Kosaken für einen Jahresdienst gerechnet werden. Dieser Entwurf wurde im Jahre 1842 genehmigt und zur Ausführung gebracht. Seit der Gründung dieser Kronsfischerei haben sich die Einkünfte des Kosaken-Heeres mehr als verdoppelt; es erhielt durch den Zehnten, den es von den Privatfischern erhob, jährlich 5 bis 6 Tausend Rubel Silber, und gegenwärtig übersteigt die Einnahme nach Abzug aller Unkosten die Summe von 10,000 Rub. S.

Der Fischfang wird gewöhnlich zu Ende April eröffnet und am Nor-Saissan bis zum 20sten August fortgesetzt; darauf gehen die fischfangenden Kosaken den schwarzen Irtysch hinauf und kehren von hier in den letzten Tagen des October in die Staniza Krassnojar an der Mündung des Narym zurück.

Am See Saissan bedient man sich der sogenannten Ssamolowy (Selbstfänger) in denen man den Rothfisch *) fängt; am schwarzen Irtysch wird Weissfisch in Zugnetzen **) gefangen. Der erbeutete Fisch wird am Ufer ausgenommen, gesalzt, die Störrücken werden gedörrt, der Caviar wird bereitet, der Fischleim ausgenommen u. s. w. Dann werden Ladungen nach Ustkamenogorsk geschickt, wo der Fisch lagert, um nach verschiedenen Orten versandt zu werden, und wo er in den Handel kommt. Uebrigens wird er auch in vielen anderen Forts und Stanizen am Irtysch verkauft.

Der bedeutendste Fang findet im Nor-Saissan im Mai und Anfang Juni statt. Den schwarzen Irtysch hinauf zu gehen, ist nach dem 20sten August nicht mehr der Mühe werth. Gewöhnlich fährt man bei günstigem Wetter und auf leichten Kähnen (Newodniki) von der Mündung des Narym bis zum Nor-Saissan in 9 bis 10 Tagen; unter minder günstigen Umständen dauert die Fahrt 12 und mehr Tage. Es ist bekannt, dass der Fluss Irtysch vor seinem Eintritt in den Saissan-See den Namen schwarzer Irtysch (Kara Irtysch) führt ***); bei seinem Ausfluss aus dem See heisst er bloss Irtysch oder auch weisser Irtysch. Diese verschiedene Benennung rührt, wie man mir sagte, daher, dass in jenem das Wasser durchsichtig

---

*) Rothfisch nennt man den Sterläd (*Accipenser ruthenus*) und Stör (*Accipenser sturio*) — Weissfisch den Lachs (*Salmo Nelma* Pall.) und die Aesche (Taimen', *salmo fluviatilis*).

**) Newody, vgl. Baer im Bull. der physico-mathem. Cl. der Akademie der Wissenschaften. Bd. XI, No. 15, p. 59.

***) Der Irtysch und der Nor-Saissan sind schon im Jahre 1719 von russischen Officieren besucht worden, nämlich von dem Capitain Fürst Urakow und dem Lieutenant Ssokolow, welche zur Aufsuchung von Goldsand hingeschickt waren. Auf Befehl Peters des Grossen unternahm im Jahre 1720 der Generalmajor Licharew dieselbe Reise und fuhr 12 Tage lang den oberen Irtysch hinauf. Die geringe Tiefe und die Angriffe der Sungaren hemmten sein weiteres Vorgehen. Lewschin, Beschreibung der Kirgis-Kaissaken-Horden und Steppen.

ist und daher dunkel erscheint, während in diesem das Wasser vom Schlamme weisslich gefärbt ist. Der schwarze Irtysch ist viel seichter und schmäler als der weisse; sein Bette ist steinig und unweit der Mündung von Stromschnellen durchschnitten. Auf der von den Kosaken besuchten Strecke des Irtysch, fällt, etwa 20 Werst von seiner Mündung, in sein linkes Ufer das Flüsschen Indjuruk, das zwar am Fusse eines der Ausläufer des Tarbagatai entspringt, von diesem Gebirge selbst aber ziemlich weit entfernt ist. Auf dem linken Ufer des Irtysch sind hier weiter keine Flüsse bemerklich, wiewohl in der Ferne Berge sichtbar werden, die sich an den Tarbagatai anschliessen und Ssaur-Tan heissen. Sie sind viel höher als der Tarbagatai. Am rechten Ufer ziehen sich in beträchtlicher Entfernung nach Osten hin die Berge, welche Altai oder Altaisches Gebirge heissen. Die bemerkenswerthesten Flüsse, die rechts in den Irtysch fallen, heissen: Kul'dshur, Kaba und Bu-Urtschum. Die Distanzen zwischen ihnen konnten mir die Kosaken nicht genau angeben, schlugen aber die Strecke von der Mündung des ersten bis zur Mündung des letzten auf 80 Werst an, woraus erhellt, dass der schwarze Irtysch einen ziemlich beträchtlichen Fall hat. Die Breite dieser Flüsschen erreicht ungefähr 10 Saashen; ausser ihnen finden sich noch viele andere, die seichter sind. Die geringe Tiefe des Fahrwassers und die Stromschnellen, von denen der schwarze Irtysch oberhalb der Mündung des Bu-Urtschum durchsetzt wird, machen die Schiffahrt auf demselben ziemlich schwierig. Das Bette des schwarzen Irtysch liegt, wie auch der Nor-Saissan, in einer Hochebene, deren tiefsten Punkt eben der See einnimmt*). In diesen fliessen von allen

*) Nach der Meinung des Dr. Meyer, der im Jahre 1826 den Altai bereiste, beträgt die Erhebung des Nor-Saissan über dem Meeresspiegel gegen 1800 Fuss.

Seiten Gewässer; aus ihm strömt dann der weisse Irtysch heraus, der fast bis zur Einmündung des Kurtschum auf ebenem Boden fliesst und sich dann ein Bett zwischen Bergen gräbt. Die Uferstrecken sowohl des schwarzen Irtysch als des Nor-Saissan sind grossentheils mit dichtem Schilfe bedeckt, in welchem sich viele wilde Eber aufhalten*). Die Steppen-Kosaken, so wie manche Grenzbauern, besuchen diese Punkte häufig und beschäftigen sich daselbst im Herbst mit der Eberjagd, die überhaupt am weissen Irtysch und an allen Steppenflüssen nicht selten ist. Des Feuergewehrs bedienen sich dabei die Jäger nicht oft, sondern sie gehen mit Spiessen und mit Hunden, die für diese Jagd abgerichtet sind, auf den Eber los. Der Boden der Umgegend ist mit Salz geschwängert und sehr geeignet zur Viehweide.

Auch der weisse Irtysch hat grossen Ueberfluss an Fischen und bildet gleichsam die Domaine des Kosaken-Linien-Heeres, dessen Ansiedelungen an den Ufern dieses Flusses bis zur Einmündung des Narym gelegen sind. Fischfang zu eigenem Verbrauch steht hier Jedermann frei; dagegen ist der Verkauf von Fischen sogar den Bewohnern der Uferdörfer verboten. Die Vortheile, welche den Kosaken daraus erwachsen, sind so bedeutend, dass auf manches Individuum eine Einnahme von mehreren Hundert Silberrubeln im Sommer kommt. Die gewöhnlichsten Fischarten sind Sterläd und Stör, welche meist in den schon genannten Ssamolowy gefangen werden. Das Verfahren dabei ist folgendes: man schlägt quer über den Fluss eine Reihe grosser Pfähle ein, die etwa 8 bis 10 Faden weit von einander abstehen; da sich Störe und Sterläde,

---

*) Die Eber nähren sich von der Wurzel der *Arundo calamagrostis* (Sievers), ein Rohr, das bei den Kalmyken *Koga* heisst. Die Wurzel ist gross, weiss, hohl, süss und wird hier allgemein gebraucht. Die Kinder lieben sie sehr als Naschwerk und saugen sie aus (Sievers, Ssibir. Briefe p. 193, 1796).

die das Hauptobject des Fanges bilden, vorzugsweise an den tiefen Stellen aufhalten, so brauchen die Pfähle nicht ganz bis an die beiden Ufer zu reichen und hören gewöhnlich in der Nähe derselben, wo es seicht wird, auf. Es wird jetzt von dem einen äussersten Pfahle bis zum andern ein Tau oder starkes Seil so ausgespannt, dass es lose liegt, und dieses Tau wird durch sogenannte «Otnogi» mit den Zwischenpfählen in Verbindung gesetzt. Diese Otnogi sind nichts weiter als ziemlich lange geflochtene Reiser, die an ihren Enden zwei Schlingen bilden, wovon die eine auf den Pfahl gezogen ist, während durch die andere das Tau durchgeht. An das Tau werden Steine gebunden, damit es näher zum Grunde liege. Aus Flechtwerk sind die Otnogi desshalb gemacht, damit das Tau sich leichter heben lasse. Eiserne, sehr spitzige, Haken werden an diesem Taue, welches «Chrebtina» heisst, vermittelst kleiner Stricke von $^3/_4$ Arschin Länge befestigt. An die Haken werden mittelst dünner Schnüre von circa 6 Werschok Länge Schwimmer von 4 Werschok Länge angebunden. Diese Schwimmer heissen «Babaschki», werden aus leichtem Holz gemacht und in grosser Menge fertig gehalten, weil sie am dritten Tage schon durchgeweicht sind, und erneuert werden müssen. Die Stricke, durch welche die eisernen Haken an dem Hauptseil befestigt sind, heissen Schwänze; die Haken stehen 5 bis 6 Werschock von einander ab, und ihre Anzahl auf einer «Chrebtina» beträgt in der Regel 300 und mehr. Die Schwimmer werden nun vom Wasser gehoben und von der Strömung fortgezogen, dadurch spannen sie die «Schwänze» schräge, heben aber die Spitzen der Haken hinauf. Die «Chrebtina» ist zu stark, um von den Schwimmern gehoben zu werden, und dadurch gerathen diese in eine Schaukelbewegung, vermöge derer sie bald zusammenstossen, bald wieder auseinanderfahren. Kommt nun der Fisch den Strom herabge-

schwommen, so kann er selten durchschlüpfen, sondern spiesst sich meist auf einen der Haken, und es ist klar, dass je mehr er zappelt, desto tiefer der Haken ihm in den Leib dringt. Da die Störe dieses Flusses anderthalb Pud und darüber wiegen, so zerreissen sie nicht selten den Schwanz des Angelhakens; ja es kommt vor, dass selbst das Hauptseil ihrem Schlage nicht widerstehen kann. Die beschriebenen Netze heissen am Irtysch auch «Peretjagi» (Spannnetze) und man kann in der Nähe der Dörfer oft mehrere derselben in geringer Entfernung von einander sehen. Ein Wirth hat deren oft fünf und mehr; sie werden zwei oder drei Mal am Tage besichtigt. Zu dem Ende schiffen gewöhnlich zwei Mann in einem Kahne den Strom hinunter, so dass sie den Kahn zwischen zwei Pfähle steuern. Der eine der beiden Fischer sitzt am Steuer und lenkt den Kahn, der andere sitzt vorn und hält das obere Ende eines langen Bootshakens, der auf dem Grunde des Flusses nachschleppt. Sobald der Bootshaken das Hauptseil fasst, hebt der vorn Sitzende dasselbe empor und befestigt es an einem hölzernen Griff, der an der Spitze des Kahnes angebracht ist. Sodann streckt er sich der Länge nach im Kahne hin, betastet das Seil mit den Händen, untersucht die Schwimmer und nimmt die Fische ab, die auf Angelhaken gerathen sind. Bei dieser Untersuchung reinigt er zugleich das Seil von dem Schilfe, das die Strömung aufgeschwemmt hat, und das sich nicht an die Angelhaken setzen darf, weil ihre Spitzen sonst nicht wirken könnten. Es werden in dieser Art oft 34 bis 40 Sterläde auf einmal gefangen. Die Kosaken befassen sich auch mit der Bereitung des Caviars und des Fischleims. Gewöhnlicher Netze bedient man sich hier selten und zwar nur im Herbst, um kleine Fische und eine Lachsart, Taimen' genannt, zu fangen; dagegen wird am schwarzen Irtysch der Fischfang in solchen Netzen betrieben. Der weisse Irtysch

hat bis zum Fort Buchtarminsk keinen sehr starken Fall und macht grosse Krümmungen, wesshalb die Sandbänke in demselben sich oft verändern. Die Tiefe des Flusses ist ziemlich beträchtlich. Auf seinem rechten Ufer, dicht an der Staniza (Kosakenflecken) Krasnojar, finden sich Entblössungen verschiedenartiger Granite, welche den Thonschiefer gehoben und ihn stellenweise in Gneiss umgeändert haben. Unterhalb der Staniza ist das Ufer des Irtysch ziemlich niedrig, und besteht aus Alluvium, das mit Schilf bedeckt ist. Oberhalb der Staniza verschwinden die Gesteinentblössungen und es zeigen sich aufgeschwemmte Massen, die ein schroffes Ufer bilden. Parallel diesem Ufer ziehen sich in einer Entfernung von mehr als 1½ Werst Granitberge von mässiger Höhe hin, so dass man die Thalbreite des Irtysch als ihre Sohle betrachten kann. Diese ganze Thalfläche hat eine schwache Senkung gegen den Fluss, und ist von schluchtartigen Einrissen durchfurcht, die wahrscheinlich den von den Bergen herabströmenden Frühlingsgewässern ihren Ursprung verdanken. Es geht diess aus dem Schutt hervor, womit der Boden besäet ist. Das schroffe Ufer des Irtysch bietet einen sehr interessanten Durchschnitt, in welchem die Lage der verschiedenen Schichten, die sich durch den grösseren oder kleineren Inhalt von Geröll unterscheiden, deutlich hervortritt. Die Höhe dieses Absturzes erreicht zuweilen mehr als zwei Ssashen, und bietet Folgendes: die oberste Schicht, 1 bis 1½ Arschin mächtig, besteht aus salzigem Thon, dem ein wenig Sand beigemengt ist; sie enthält keine Gerölle. Die zweite unter ihr liegende Schicht hat an einigen Stellen dieselbe, an anderen geringere Mächtigkeit: sie besteht aus eckigen durch Letten gebundenen Felsstücken von verschiedener Grösse. Diese Schicht wechselt zuweilen mit lehmigem Sande und keilt sich stellenweise ganz aus. Unterhalb dieser Schicht endlich streichen wieder

Schichten, die der oberen ähnlich und am Wasserspiegel mit Gras und Schilf bedeckt sind. Die mittlere, conglomeratartige Schicht hat sehr viel Aehnlichkeit mit denen, die sich am südlichen Ufer des Teletzkischen See's finden, nur dass hier die Schichten viel mächtiger und durch den Kalk-Cement von grösserer Festigkeit sind. Die Gerölle am Irtysch bestehen grösstentheils aus Granit und Syenit. Grünsteine kommen sehr selten vor; eben so selten Schiefer, unter welchem übrigens Glimmerschiefer vorherrscht. Reiner weisser Quarz findet sich in ziemlich beträchtlicher Menge. Wie schon erwähnt, ist der Fischfang die Hauptindustrie der am Irtysch lebenden Kosaken, die Jagd wird in geringerem Maasse betrieben. Diejenigen Kosaken, welche oberhalb des Forts Buchtarminsk wohnen, befassen sich sogar nur ausnahmsweise selbst mit dem Heuschlag, der Bestellung des Ackers und den übrigen Feldarbeiten, sondern haben meist Kirgisische Arbeiter und Arbeiterinnen. Die ärmeren Kirgisen sind nämlich genöthigt im Winter Mehl zu borgen, und arbeiten es den Sommer über ab; so dass die Kosaken jedes Pud Mehl theuer genug anbringen. Man kann um jede Staniza herum immer einige Kirgisen-Familien antreffen, welche trotz ihrer beweglichen Wohnung ein ganz ansässiges Leben führen, indem sie 10 und mehr Jahre am Platze bleiben. Sie werden von den Kirgisen «Dshetaki» genannt. Nur ungewöhnliche Umstände können sie bewegen, ihre Stätten bei der Staniza zu verlassen und über die Gränze zu entweichen, wenn sie z. B. nicht mehr im Stande sind, ihre Schulden abzutragen. Einem Kirgisen scheint es etwas Unmögliches, schuldenfrei zu leben. Er wird mit dem Gedanken geboren, dass Schulden das Zubehör des Armen sind, und ich erhielt nicht selten, wenn ich nach dem Grunde davon fragte, nur ein ironisches Lächeln zur Antwort. — Wie alle Orientalen sind auch die Kirgisen

ziemlich träge; haben sie sich aber einmal an die Arbeit gemacht, so hören sie nicht eher auf, als bis die Kräfte nicht mehr reichen. Wenn sie nicht im Dienste ihres russischen Herrn ihre Schuld abarbeiten, so liegen sie auf dem Ohre oder treiben sich von einer Jurte zur andern umher. — Alle häuslichen Arbeiten werden von den Weibern besorgt, deren emsige Thätigkeit bewunderungswürdig ist. Sie dienen als Arbeiterinnen bei den Kosaken und warten deren Kinder, woher es kommt, dass man unter diesen oft mehr Kirgisisch als Russisch sprechen hört. Einige von den Kirgisen haben sich sogar kleine Bauerhäuser von Holz gebaut, in denen sie überwintern. Ausser mit Feldarbeiten beschäftigen sich die in der Nähe der Ansiedelungen wohnenden Kirgisen auch mit dem Hüten der Heerden und Pferde der Kosaken. Sie haben dazu mehr angeborenen Hang und desshalb verdingen sie sich gern, selbst in Dörfern, die weit vom Irtysch abliegen, als Hirten.

Der Boden um den Irtysch herum ist äusserst fruchtbar, so dass selten irgendwo Roggen, und vorzüglich Weizen, so gut fortkommen möchte, wie hier. Nach den Aussagen der Bewohner sind die Erndten ausgezeichnet; dennoch steht der Preis aller Lebensmittel hoch genug. In den Jahren 1847 und 1848 richtete der Hagel so grosse Verwüstungen auf den Feldern an, dass ohne die Kirgisen vom Narym und Kurtschum der Preis des Mehles eine unglaubliche Höhe erreicht haben würde. Als gute Nachbarn führten die Ackerbau treibenden Kirgisen von den chinesischen Gränzen Weizen zu Tausenden von Puden herbei und verkauften ihn zu 18 bis 30 Kop. Silber per Pud *). Ein grosser Theil der Gränzbewohner benutzte die Gelegenheit, kaufte den Weizen

*) Man bezahlt die Kirgisen selten mit baarem Gelde, sondern giebt ihnen statt dessen Leinen, Zitze u. drgl.

auf, und setzte ihn zu 60 bis 75 Kop. das Pud wieder ab. Ausser Weizen wird auch Hirse in grosser Menge vom jenseitigen Ufer des Narym eingeführt.

Die Bienenzucht ist am Irtysch selbst, oberhalb des Forts Buchtarminsk, fast gar nicht cultivirt, und zwar, weil es an passenden Stellen fehlt, Bienen zu halten. Oberhalb der kleinen Flüsse aber, die in den Irtysch fallen, sind Bauern und Kosaken sehr reich an Bienen.

Zweites Capitel.

Geognostische Untersuchung der Berge auf dem linken Ufer des Irtysch. Kirgisengräber. Eintritt der Expedition in die Kirgisensteppe. «Baranta» oder Pferdediebstahl bei den Kirgisen. Geognostischer Charakter des Terrains bis zum Flusse Laily.

Nachdem der Irtysch den Narym in sich aufgenommen, fliesst er in einem von Bergen begränzten Thale weiter, das die Breite einer Werst hat, sich an manchen Punkten aber bis zu drei Werst erweitert. Einzelne Vor-Berge treten in Form abgesonderter Kuppen (Ssopki) bisweilen dicht an den Fluss heran. Bei dem Fort Buchtarminsk vereinigt sich die Buchtarma mit dem Irtysch, dessen Bette sich dann seinen Weg durch das Gebirge bahnt, bis nach Ustkamenogorsk. Hier senkt sich der Boden wieder und ist hier und da mit kleineren Kuppen bedeckt.

Da ich einige Tage in der Staniza Krasnojar*) zubrachte, wo alle Vorräthe für die Expedition in Bereitschaft gesetzt wurden, so war ich im Stande, das Ufer des Irtysch hier genauer zu untersuchen.

*) Diese Staniza hiess früher «Krassnye Jarki» und ist 12 Werst unterhalb der Mündung des Narym gelegen. Nach den Messungen des Baron Humboldt ist ihre Breite 49° 14′ 55″ und ihre Länge 81° 52′ 15″.

Die Berge, welche am linken Ufer des Irtysch sich hinziehen und Abzweigungen des Kalba-Rückens bilden, sind nicht hoch. Weiter südlich trifft man nicht selten weite Hochflächen an. Der Granit, der hier die Bodenfläche umgeändert hat, erscheint in zusammenhängenden Bergzügen und in abgesonderten Kuppen und Hügeln, auf welchen man, sobald man ganz nahe kommt, die Entblössungen jenes Gesteins wahrnimmt. Die Granitausbrüche verleihen der Gegend ausserordentlich mannichfaltige und malerische Ansichten. Nicht selten trifft man auf eine ziemlich hoch liegende weite Ebene, die von drei Seiten mit einer ununterbrochenen Granitkette kraterförmig umsäumt ist; in der Mitte einer solchen Hochfläche findet sich bisweilen eine mässig hohe Granitkuppe.

Aehnliche kraterförmige Gebirgs-Situationen frappiren den Reisenden nicht selten auch am Irtyschufer oberhalb des Forts Buchtarminsk. Hat man solche Berge überschritten, so bietet sich den Blicken eine ähnliche Ebene dar, die in der Mitte mit Gebüsch und Gesträuch bedeckt ist, zum Zeichen dass hier ein kleiner Fluss oder eine Quelle vorhanden ist. Der ganze übrige Raum ist hier und da mit Beifuss bedeckt, so dass der ganze Boden sichtbar bleibt. Die Quellen und Flüsschen, die in den Hochebenen ihren Ursprung nehmen, fliessen meist in sehr steilen Schluchten ab, und ihr Wasser ist nicht durchgehend. Verfolgt man eine solche Quelle, so bleibt ihr Wasser in der Schlucht sichtbar, während es oben auf der Ebene bald erscheint, bald verschwindet, und sich dann seinen Weg wahrscheinlich unter der Oberfläche bahnt, weil es wieder sichtbar wird, wo die letztere entblösst ist. Meistentheils erscheint das Wasser in Auswaschungen, die sich im Bette des Flüsschens finden. Bemerkensweth ist, dass ein solches Flüsschen bisweilen in seinem ganzen Laufe Wasser hat, während sein Bette eine

Viertel-Werst von der Einmündung in den Irtysch vollkommen trocken erscheint. Es ist wahrscheinlich, dass in diesem Falle das Wasser durch irgend welche unterirdische Canäle seinen Weg nimmt. Die Ufer der in den engen Schluchten abfliessenden Quellen sind mit prächtigem, dichtem Grase und mit verschiedenen Baumarten, z. B. Birken, Pappeln u. a., bedeckt. Einige dieser Quellbäche haben viele Fische, jedoch nur von den kleineren Arten, wie Aeschen und Lenok-Lachs, die man zwischen den Steinen herumplätschern sieht. Auch Wild giebt es viel, wir stiessen auf Rebhühner, Birkhühner und andere Arten.

Indem wir einen der Bäche, der nach einem reichen Kirgisen, der hier nomadisirte, Muratkin heisst, aufwärts verfolgten, erreichten wir eine weite Hochebene, die sich über alle andern erhob, und sich 2 bis 3 Werst in die Länge und wohl eben so viel in die Breite ausdehnte. Aus diesem Plateau kommen fast alle grösseren Zuflüsse des Irtysch zwischen der Staniza Tscheremschan und der Staniza Krasnojar. Mässige Hügel mit Granitentblössungen sind auf dem Plateau umhergestreut, und fast in der Mitte desselben steht ein ziemlich hoher Fels. Als ich diesen erstiegen hatte, konnte ich mich lange nicht von dem Anblicke trennen, der sich vor mir aufthat. Nach der Steppenseite hin wurde der Hochwald an der Kainda sichtbar, und jenseits der ziemlich hohe Kalba-Rücken, hier und da mit spärlichem Walde bedeckt. Nach Nordost liess sich, trotz aller Bergreihen, die sich zwischen uns und dem Irtysch befanden, dennoch der Thalweg dieses Flusses zwischen den Stanizen Krasnojar und Tscheremschan erblicken, und darüber hinaus eine dreifache Bergreihe, eine über die andere hervorragend, die letzte kaum noch erkennbar. Einige Punkte dieser entferntesten Reihe waren mit Schnee bedeckt: vermutblich die Schneegipfel (Belki) jenseits

der Buchtarma. Gegen Osten erschien die Bergkette des Narym, die stellenweise schon mit Schnee bedeckt war. Granitfelsen, die das Ansehn von Thürmen, Ruinen hatten, erinnerten mich hier öfter an den Kolywanschen See, da der Granit dasselbe concentrische Gefüge und dasselbe äussere Ansehen hatte. Die Hügel dieses Plateaus fangen an, sich hier und da mit niedrigem Wald zu bedecken. Die kleinen Gewässer, welche nach Süd und Südost in der Richtung des Waldes der Kainda fliessen, entspringen auf diesem Plateau. Wir erreichten den Irtysch wieder, indem wir dem Laufe eines anderen Zuflusses stromabwärts folgten, der etwa in der Mitte zwischen den Stanizen Krasnojar und Tscheremschan in den Irtysch fällt. Wie gesagt, ist Granit fast die einzige Felsart, die hier vorkommt, Granit von verschiedenem Ansehn und Gefüge, gewöhnlich grobkörnig, doch kommt auch feinkörniger vor. Die Granite gleichen oft ganz denen der Berge von Tigerezk, und es ist desshalb wahrscheinlich, dass sie edle Steine enthalten. Mit rothem Feldspath kommt der Granit selten vor; er ist gewöhnlich weiss und grosskrystallinisch. Albit findet sich fast überall. Der Quarz bildet hier keine mächtigen Gänge, erscheint aber zuweilen ganz durchsichtig in Form unregelmässiger Stücke, die den Granit gleichsam durchdringen. Glimmer kommt bisweilen in Krystallen und ziemlich massig vor: er ist von tompakartiger, öl-grüner und silberig-weisser Farbe, und findet sich meist in dem Granit, der in der Nähe von Glimmerschiefer aufsetzt.

Im Bruch ist dieser Granit glänzend silber-weiss. Am rechten Ufer des Muratkin-Baches stiessen wir im Granit auf dünne, einen halben bis 20 Werschok mächtige Streifen von Glimmerschiefer. Das Stieichen derselben zu bestimmen hielt äusserst schwer, weil sie ganz zerbrochen sind. Am linken Ufer des Muratkin fanden sich anfangs in der Nähe des Ir-

tysch ähnliche Schichten, sodann aber ein ziemlich ausgedehntes, 100 Faden mächtiges Lager von Glimmerschiefer, im Granit eingeschlossen, und von einigen Gängen dieses Gesteins durchsetzt. Das Streichen dieses Lagers geht von Nordwest nach Südost hor. 4,5, bei fast seigerem Fallen. Der Glimmerschiefer hat das gewöhnliche Ansehn, enthält aber selten Granit. Dagegen ist der Granit der den Glimmerschiefer durchsetzt und ihn berührt, an beiden Seiten ganz durchdrungen von Granat und schwarzem Schörl, der bisweilen ziemlich mächtige Krystalle bildet; und zwar ist die Menge dieser Mineralien so gross, dass sie den eigentlichen Bestand des Granits auszumachen scheinen. Ueberall wo der Granit mit dem Glimmerschiefer in Berührung kommt, hat er diese Beschaffenheit. Weiter zur Mündung des Muratkin-Baches fand sich ein Strich eines sehr feinkörnigen Granits, in welchem Granat, wie es scheint, in gleicher Menge und in Körnern von gleicher Dicke wie die übrigen Bestandtheile, auftritt. Bemerkenswerth ist, dass nirgends Grünsteingänge angetroffen wurden.

Am linken Ufer des Irtysch, nahe bei der Staniza Krasnojar, sahen wir einige Kirgisen-Gräber. Die Kirgisen pflegen den Todten in irgend einen Stoff einzuhüllen, ihn mit Erde zu bewerfen und dann mit Steinen zu bedecken. Diese Steine werden bald unordentlich draufgeworfen, bald so gelegt, dass sie Denkmäler bilden, aus denen ein Stein aufrecht stehend hervorragt. Reiche Kirgisen lassen auch wohl ein ziemlich grosses Viereck mit einer steinernen, ohne Cement zusammengefügten Mauer einhegen, und an diesen Raum noch eine Art von Zimmerchen anbauen. Solche Gräber haben bisweilen ein Dach, so dass der Reisende bei schlechtem Wetter in ihnen eine Zuflucht findet. Wird ein Mann begraben, so steckt man oben einen Stock ein, der eine Lanze vorstellt; ist es

eine Frau, so nimmt man dafür eine hölzerne Stange die mit einem Ende in ein rundes Brettchen eingebohrt ist, ähnlich dem in Oelmühlen gebräuchlichen Kolben. Diese Stange (Quist) heisst bei den Kirgisen *Pskak* und dient dazu, den Kumyss umzurühren, wenn er sich gesetzt hat*). — Wir sahen am Irtysch ein Denkmal der Art von 3 Ssashen Länge und $1\frac{1}{2}$ Ssashen Breite, an dessen Ecken aufrecht stehende Steine angebracht waren. Es ist sehr merkwürdig, dass die Kirgisen stets einen Weg vom Grabe bis zum nächsten Wasser anlegen, in der Voraussetzung, dass es dem Todten dann leichter sei, das Wasser zu finden, wenn er durstig würde. Ausser diesen Denkmälern trifft man zu beiden Seiten des Irtysch eine Menge von Tschuden-Gräbern, von denen die Kirgisen sagen, es seien Kalmyken-Gräber. Sie sind dadurch merkwürdig, dass in der Mitte eines Steinhaufens immer ein hoher Stein aufgerichtet ist, in welchem Augen, Nase, Mund und etwas wie ein Bart ausgehauen sind. Bisweilen sind auch Hals und Schultern gebildet. Solcher ausgehauenen Steine sind bisweilen zwei, und man hat beim Aufgraben öfter gefunden, dass der eine zu Häupten, der andere zu den Füssen des Todten angebracht war. Unter denen, die ich gesehen habe, waren keine besonders gut erhaltenen, weil sie aus Granit waren, der an den Kanten verwittert war. Die Grösse der Steinhaufen und Hügel hängt von dem Grade des Ansehns ab, in dem der Verstorbene stand. Es ist bemerkenswerth, dass die Steine zu diesen Haufen bisweilen von weit hergeschafft wurden, wenn sie in der Nähe nicht zu finden waren. Ein grosser Theil der tschudischen Grabhügel ist aufgegraben worden, in der Hoffnung Reichthümer zu finden. Und in der That hat man nicht selten Gold- und Silbersachen in bedeutender Menge gefunden, was Veranlassung wurde,

*) Vgl. dieser Beitr. 7tes Bdchen: Dahl über den Kumyss.

dass sich Leute zur Aufgrabung solcher Grabdenkmäler zusammenthaten. Man nannte diese Leute Kámenschtschiki (Steindurchsucher). Dem Reisenden sind diese Denkmäler noch desshalb sehr nützlich, weil sie den geognostischen Bau mancher Stellen zeigen, an denen es schwer ist Entblössungen wahrzunehmen *).

---

*) Der General-Lieutenant von der Artillerie, Georg Wilhelm von Hennin, der unter Peter dem Grossen lebte, sagt in seinen Mémoiren über die von ihm in den Ssibirischen Berg- und Hütten-Revieren angestellten mineralogischen, naturhistorischen und sonstigen Untersuchungen Folgendes über die Tschuden-Grabhügel:

«An denselbigen Orten (d. i. zwischen den Flüssen Ob und Irtysch in dem jetzigen Gouv. Tomsk) finden sich viele Hügel (Bugors) worin Todte bestattet sind; diese sind mit Steinen bedeckt und über die Steine ist Erde geschüttet; wenn man solche Grabhügel auffindet, so graben Russen und andere Leute nach, wegen der in denselben liegenden Habseligkeiten. Es war nämlich bei dem Volke, das hier die Todten begrub, Sitte, Gold-, Silber- und Kupfersachen, die sie an Hals und Armen, so wie im Kopfputz und als Ohrringe trugen, auch die Pferde mit ihrer Aufzäumung, nebst der Kleidung und sonstigem gebrauchten Geräthe, mit in's Grab zu legen. Diejenigen, welche weiter südlich von hier wohnten, waren reicher und wurden mit Goldsachen bestattet, die näher hierher Wohnenden dagegen mit geringen Silber- und Kupfersachen, deren viele aus ihren Grabhügeln herausgenommen sind und verkauft werden. In einem solchen Grabe lag der todte Körper auf einer dünn ausgeschlagenen Goldplatte, die Kleidung des Todten aber war mit Goldblättchen von der Dicke eines Papierbogens belegt: im Ganzen betrug das Gewicht dieses Goldes ein Pud, und dieses Grab nennt man bis jetzt Pudowik; und wenn auch in den Steppen, wo diese Todten liegen, keine Steine waren an dem Orte, wo der Todte bestattet werden sollte, so liessen doch die Reicheren, um einen Bugor zu errichten, Steine von andern Orten, wohl 100 und mehr Werst weit herführen, und schütteten dann Erde auf, etwa in der Art wie Kohlenhaufen geschichtet werden.

Ueber die Leichname waren damastne Gewänder in vielen Lagen gebreitet; dieselben lassen sich noch erkennen, wenn sie auch schon ganz vermodert sind. Das eiserne Pferdegeschirr ist übrigens noch nicht ganz vom Rost zerfressen, und einige Goldsucher haben Steigbügel und Ringe herausgenommen und brauchen sie ohne weitere Umarbeitung. Wie jenes Volk sonst gelebt und wohin es verschwunden, darüber konnte ich in Ssibirien keine genauen Nachrichten erhalten; man sollte denken es seien hier die Wohnsitze der Kontaischinzen gewesen — nur dass die jetzige Art der Todtenbestattung bei diesen verschieden ist.»

Die offene Ordre des Herrn General-Gouverneurs von West-Ssibirien, uns mit Bedeckung und Führern zu versehen, war an die Kirgisischen Bezirks-Prikase gerichtet; wir mussten desshalb in der Staniza Krasnojar warten, bis uns der Prikas auf unser Begehren Beides zuschickte. Den 10ten August trafen 6 Mann Kosaken und zwei Führer ein, deren einer ein Aeltester, der andere aber Ehren-Bii *) der Wolost Karauldshassyk war. Jener war in seiner äusseren Erscheinung der Typus eines Mongolo-Kirgisen. Sie kamen an mich heran, gaben mir, Kirgisischem Brauche gemäss, nach einigen Verneigungen, die Hand, und erklärten, dass sie bereit seien, mit Allem, was sie wüssten, zu dienen. Es können sich übrigens nicht alle Kirgisen einer ausgezeichneten Ortskenntniss rühmen. Zwar ist ihnen, man kann wohl sagen, jeder Strauch innerhalb des Gebiets bekannt, das sie auf ihren Wanderzügen durchstreifen, und vielleicht auch der angränzenden Orte — aber darauf beschränkt sich auch Alles. Wirklicher Ortskenntniss können sich nur die ausgemachten Spitzbuben rühmen, welche den Pferdediebstahl — Baranta — zu ihrem Gewerbe gemacht haben. Diese durchziehen grosse Räume der Kirgisen-Steppe in die Kreuz und die Quer. — Der bei uns befindliche Führer, der Aelteste Dshanbagys, galt in seiner Gemeinde für einen klugen und beredten Mann. Er war früher wohlhabend; Ereignisse aber die den Ruin fast der ganzen Wolost verursachten, hatten auch ihn fast all seines Viehes beraubt. Er wusste einige Gebete, welche er Morgens und Abends laut hersagte, und verrichtete die Waschungen nach dem mahomedanischen Gesetz. Dies genügte, um ihm die Achtung der Kirgisen zu erwerben, unter denen nicht

*) So heissen in der Steppe die in besonderer Achtung stehenden Personen. Vielleicht ist der Ausdruck eine Corruption des türkischen «Bey».

nur sehr Wenige schriftkundig sind, sondern auch nur Einzelne Gebete wissen.

Es ist anzunehmen, dass die von der Regierung getroffenen Massregeln zur Bildung der Kirgisen und zur Befestigung derselben in der Religion von Erfolg sein werden. An vielen Stellen der Kirgisen-Steppe werden Moscheen errichtet und bei denselben Schulen, welche von Mullahs gehalten werden, die grösstentheils Tataren sind. — Der zweite Führer war ein sehr gutmüthiger Kirgise, der aber in seinen Kenntnissen dem ersten nachstand.

Am Morgen des 11ten August setzten wir über den Irtysch. Da wir 25 Köpfe stark waren, so war der Monatsbedarf unseres Proviants nicht unbedeutend und erforderte desshalb auch viele Pferde. Mehl war vor dem Prikas Kokbekty nicht aufzutreiben. Das Uebersetzen über den Irtysch nahm fast einen halben Tag weg; der Fluss hat keine Furten, die Sachen werden auf Böten übergeschifft, die Pferde schwimmen an solchen, schon bekannten, Stellen hinüber, wo sie das andere Ufer leichter betreten können. Solcher Stellen giebt es wenige, weil die Ufer entweder schroff oder mit Schilf bedeckt sind; und dadurch wird die Auffindung der Spuren gestohlener Pferde begünstigt. Der Pferdediebstahl gilt bei den Kirgisen für etwas Heldenhaftes und heisst Baranta; die Diebe selbst heissen Barantatschi. Es geht dabei folgendermassen zu:

Von den Kirgisen, welche in den Bergstrichen des Narym und des Kurtschum nomadisiren, sammelt sich eine Schaar, oft über hundert Mann, setzt mit Tagesanbruch über den Irtysch bei dem chinesischen Piket Baty oder Cho-ni-mailjachu und bringt den ganzen Tag in irgend einer Schlucht zu. So machen sie es an heissen Tagen, zur kalten Herbstzeit setzen sie im Laufe des Tages mit ihren Pferden über den Fluss.

Am Abend verfügen sie sich dann an den Ort, wo sie die Baranta auszuführen beabsichtigen.

Die Kirgisen legen gewöhnlich bei diesen Anlässen ihre abgetragenste Kleidung an und bewaffnen sich, ausser mit Säbeln und Piken, mit langen, am untern Ende dicker werdenden Stöcken, welche Batiki heissen. Diese bilden die gewöhnlichste Waffe der Barantatschi und sie wissen dieselbe ausserordentlich gewandt zu führen. Die Batiki sind zuweilen 3 bis 4 Arschin lang. Begegnen ihnen am Tage Kirgisen in viel geringerer Anzahl als ihr eigener Haufe, so stürzen sie stracks mit entsetzlichem Geschrei und Geheul auf sie los und beschreiben Kreise rings um sie her, indem sie den Batik um den Kopf schwingen. Wenn die Angegriffenen nicht von den Pferden steigen, so fangen die Barantatschi an, sie mit ihren Batiki so lange zu schlagen, bis sie von den Pferden müssen. Gewöhnlich suchen sie den Schlag am Beine oder im Nacken beizubringen; und wenn ein solcher Schlag gut geführt wird, so ist es unmöglich, sich auf dem Pferde zu erhalten. In beiden Fällen nehmen die Barantatschi Pferde und Kleidung weg, wenn die letztere gut ist, und lassen die Geplünderten im blossen Hemde zurück. Bisweilen sind sie auch selbst die Besiegten und dann trifft sie das gleiche Loos. Dieser Fall ist übrigens selten, da sie auf ihren Pferden entrinnen, welche eigens auf die Baranta abgerichtet sind.

Die Barantatschi wählen zu einem solchen Unternehmen eine dunkle Herbstnacht, wo die in Tabunen beisammen seienden Pferde sich leicht erschrecken; wenn sie an einen Tabun herangeritten sind, halten sie in einiger Entfernung an, und suchen herauszubringen, ob die Hirten schlafen. Sodann steigt einer vom Pferde und schleicht sich auf allen Vieren von der andern Seite dicht an den Tabun heran. Das geringste Geräusch, das er macht, z. B. wenn er mit einem Stöckchen an

ein anderes schlägt, scheucht die Pferde auf, so dass sie sich auf die entgegengesetzte Seite werfen, wo sie von den dort haltenden Dieben mit den langen Stöcken gestossen werden. Dadurch gerathen sie noch mehr in Angst und die Barantatschi treiben sie nun wohin sie wollen. Das Alles geht so leise vor sich, dass nur das Getrampel der Rossheerde hörbar ist. Setzt man den Dieben nach, so erheben diese, um die Pferde noch mehr zu schrecken, Geschrei und Geheul. Eine auf diese Weise geraubte Heerde jagen sie zuweilen 100 und mehr Werst weit bis an einen ganz sicheren Ort. Oft werden sie auch von den verfolgenden Besitzern eingeholt und dann muss ein Kampf entscheiden. Dabei pflegen sie aber sehr behutsam zu sein, indem sie es vermeiden tödliche Schläge zu versetzen, weil die Verwandten des Erschlagenen das Recht haben, eine grosse Busse für denselben zu verlangen. Die von den Pferdedieben fortgetriebenen Heerden bestehen zuweilen aus mehreren Tausend Pferden. Die weiten öden Strecken, die sich an 100 Werst südlich vom Irtysch bis zum Kuludshin-Fluss finden, begünstigen die Baranta sehr, da die Granit-Eruptionen hier enge Schluchten bilden, in denen man sich den Tag über leicht versteckt halten kann.

An manchen Orten findet sich an den Ufern der kleinen Flüsse dichtes Gras, das sich vortrefflich zur Viehfutterung eignet. Die Kirgisen jenseits des Narym benutzen diess und mähen Heu für den Winter, während dessen Manche in die Schluchten am linken Irtysch hinüberschweifen. Es ist sehr merkwürdig, dass man in der Kirgisensteppe, sobald man auf die Feldarbeit geht, auch die Pferde wieder mit zurückführt, damit die Barantatschi sich ihrer nicht bemächtigen. Die Leute bleiben auf dem Felde kaum gekleidet, mit ihren Werkzeugen und mit Kumyss versehen. — Auf dem Wege zu unserm nächtlichen Lagerplatz am Flusse Dshandyr-Agatsch kamen

wir an einem Terrain vorbei, das dem oben beschriebenen ganz ähnlich war. Der Granit war in den Entblössungen ganz derselbe, und die Berge waren nur hier und da mit sehr spärlichem und niedrigem Fichtenholz bedeckt.

Am andern Tage, den 12ten August, setzten wir unsere Reise fort. Um einen grösseren Raum genauer erforschen zu können, theilten wir uns in drei Abtheilungen. Der bei mir befindliche Berg-Candidat nahm einen Kosaken, einen Führer und einen Arbeiter mit sich, und wandte sich rechts ab auf eine Distance von 10 bis 15 Werst von der Marschroute unserer Karawane. Mit einer gleichen Anzahl Leute wandte ich mich links ab von der Karawane, auf eine eben so grosse Distance, — die Karawane selbst sollte auf den bequemsten Wegen bis zum Flusse Kainda vordringen, wo das zweite Nachtlager gehalten werden sollte. Am Abend hatten wir uns dann Alle an diesem Punkte wieder zusammenzufinden, um die gemachten Beobachtungen zu ordnen und die gesammelten Gesteine zu vergleichen.

Der Zeichner der Expedition suchte die höchsten Punkte auf, um nach dem Augenmaasse die Gegend aufzunehmen. — So zogen wir denn aus, um die Entblössungen des Gesteins zu untersuchen, welche ziemlich lange Granit zeigten. Je mehr wir uns aber dem Flüsschen Karasch näherten, desto weniger trafen wir auf ausgehendes Gestein; Bäume kamen gar nicht mehr vor, und in der Nähe des letzten Quellflusses des Karasch änderte sich das Ansehen der Berge durchaus. Sie waren niedrig, etwas abgerundet, mit Alluvium bedeckt und verriethen schon durch den äusseren Anblick, dass die sie bildende Gesteinsart eine andere sei. Nicht weit vom Karasch *) fanden sich am Abhange eines Hügels Entblössungen von

*) Er heisst so nach einem reichen Kirgisen, der hier nomadisirte.

dünnschiefrigem Thonschiefer, der Quarzgänge einschloss, die eine Arschin Mächtigkeit hatten, aber sehr wenig ockerig waren und nichts enthielten ausser Eisenocker. Auf dem Gipfel dieses Hügels findet sich Granit in Berührung mit Schiefer. Das Streichen dieser Schichten geht beinahe von Nord nach Süd. In der Querrichtung dieser Schieferschichten, am unteren Abhang, wurde ein Stück mit Abdrücken von Calamites gefunden, was auf die Vermuthung führt, dass die hier vom Granit gehobenen und veränderten Schichten dem Kohlengebirge angehören. Weiterhin zeigten sich Schichten von kalkigem Thonschiefer, in denen sich keine organischen Reste fanden. Solche Schichten wurden besonders am linken Ufer des Flüsschens Mankan bemerkt, der durch eine mässig hohe Wasserscheide vom Karasch getrennt wird und gerade gegenüber dem chinesischen Wachposten Baty in den Irtysch fällt. Auf dem rechten Ufer des Mankan findet sich metamorphischer Schiefer von sehr merkwürdigem Ansehn. Die Schichtung darin ist fast unmerklich, er ist von grauer Farbe und ganz zerfressen. Die Höhlungen dieses Schiefers bilden verschiedene Figuren und sind in der Weise mit Glimmer gefüllt, dass dieser sich gleichsam in ihnen concentrirt hat. Dieses metamorphische Gestein ist von einigen Granitgängen von geringer Mächtigkeit durchsetzt, die fast von Nord nach Süd streichen; es ist auf Granit gelagert, der in den Bergen Utsch-Tjubé*) ansteht, und sich bis zur kleinen Kainda fortsetzt, wo wir unser zweites Nachtlager hielten. Mit dem Erscheinen des Granits fangen hier und da Fichten an sich auf den Bergen zu zeigen. Die Ufer der kleinen Kainda sind mit Pappeln und Birken und mit verschiedenen Sträuchern bedeckt, wie z. B. mit *Viburnum opulus* (Kalina), *Prunus pa-*

*) Utsch-Tjubé bedeutet 3 Kuppen, denn das Gebirg hat 3 Gipfel. Ebenso findet man weiterhin Berge, die Dert-Tjubé heissen, d. i. 4 Berge.

dus und Johannisbeere. Nach einem Uebergangspunkte über dieses seichte und schmale Flüsschen mussten wir lange suchen, weil die Ufer, wie bei allen Flüssen dieser Gegend, steil und schroff sind. Wir stiessen auf frische Fährten von Bären und Ebern, deren es hier viele geben soll. Die mit der Karawane ziehenden Mitglieder der Expedition sahen auf ihrem Wege einen Edelhirsch und einen Wolf, auf welche Thiere einige Kirgisen umsonst Jagd machten.

Die grosse Menge von Moskitos (*bibio sanguinarius*, Pall.) veranlasste uns, am 13ten August in aller Frühe rasch von dannen zu ziehen. Nachts waren die Wachen verdoppelt worden, weil diese Strasse zu denen gehört, welche am häufigsten von den Rossdieben besucht werden. Anfangs kamen wir über lauter Granit, der sich vom Berge Dsheltyn herzieht, wo sich eine kleine inselförmige Lagerung metamorphischen Schiefers findet, der wie am Fl. Mankan, Höhlungen hat, die mit Glimmer ausgefüllt sind. Als wir den Hügel bestiegen, der das Thal der grossen Kainda von dem der kleinen Kainda scheidet, trafen wir wieder auf schwarzen dünnschieferigen Thonschiefer und auf einen Gang von Hornsteinporphyr von beträchtlicher Ausdehnung und Mächtigkeit. Auf diesen Gang folgt wieder Schiefer und Kalk-Thonschiefer. Diese Wechsellagerung geht fort bis zur grossen Kainda*). Auf dieser Strecke setzen einige Gänge von Eurit-Porphyr auf und zuletzt findet sich dicht am Flusse, unterhalb seiner Vereinigung mit der kleinen Kainda, ein etwa 15 Ssashen mächtiger Gang feinkörnigen Granits. Der Eurit-Porphyr enthält hier Krystalle von Albit und eine sehr geringe Beimengung von Glimmer, so dass man das Gestein für eine umgeänderte Art des Granits halten möchte.

*) Kain heisst Birke. Der Fluss hat von den vielen Birken an seinen Ufern den Namen.

Der Thonschiefer und der Thonsandstein, die sich am rechten Thalgehänge der grossen Kainda finden, enthalten Abdrücke von Pflanzen; dieselben sind aber sehr undeutlich und da das Gestein durch die Nähe des Granits und der Porphyrgänge halb umgewandelt ist, so findet man keine guten Exemplare. Ausserdem kommen im Thonschiefer kleine runde Massen vor, die mit Versteinerungen sehr viel Aehnlichkeit haben.

Auf dem rechten Ufer der Kainda, auf der ganzen Strecke zwischen derselben und dem Flusse Laily sind Lager von Sandstein entwickelt, der meist thonig und quarzig ist. In diesen Sandsteinen findet man Stückchen schwarzen Schiefers von der Grösse einer Cedernuss. Die Sandsteine wechseln mit Thonschiefer und werden von einer Menge Porphyrgänge durchsetzt. Der Eurit-Porphyr, der in den Bergen am linken Ufer des Laily-Flusses auftritt, ist ganz von Braun-Eisenstein durchdrungen. Ausser den Porphyrgängen kommen Quarzgänge vor, die zuweilen bedeutende Mächtigkeit haben, und alle Lager fast rechtwinklig schneiden. Die letzteren haben meist ein Streichen von NNO. nach SSW.; ihr Fallen geht ziemlich steil nach Ost. Man sieht hieraus, dass diese Lager durch irgend ein nahe liegendes pyrogenes Gestein gehoben wurden.

Wir erreichten endlich das Flüsschen Laily *). Die Thäler aller Flüsse, so auch das des Laily, werden bei dem Austritt derselben aus dem Gebirge sehr breit. Die Gegend ist hochgelegen; eine Hügelreihe zieht sich parallel dem Laufe des Flusses hin. Die Ufer des letzteren haben hier keine Bäume, sondern nur ziemlich hohes Gebüsch aufzuweisen. Die Gerölle im Flusse bestehen aus verschiedenen Felsarten, unter welchen

*) So genannt, weil es im Frühjahr, wo viel Wasser darin fliesst, trübe ist.

besonders häufig Sandsteine und Schiefer, sodann Porphyre und Quarz vorkommen; dieser letztere ist etwas ockerig und selten zerfressen. Auf der rechten Seite des Laily findet man eine Menge Gräben, welche von den Kirgisen gezogen sind, die hier ihre Ackerfelder hatten.

Jetzt liegt hier Alles wüst, weil die Wolost, welche sonst an diesem Flusse nomadisirte, jetzt den Fluss Kuludshin, der 20 Werst vom Laily fliesst, nicht mehr überschreitet. Fische hat der Laily gar nicht.

Drittes Capitel.

Geognostische Uebersicht der Ufer des Flusses Laily und des Terrains zwischen demselben und dem Kuludschin. Episode aus der Geschichte dieses Landstrichs. Zusammentreffen mit dem Ssultan der Gemeinde Karauldshassyk, Kulika Tschingissow. Felsarten am Fl. Kuludshin. Goldwäschen an diesem Flusse.

Das Flüsschen Laily entspringt dicht am Hochwalde der Kainda und fällt in den kleinen See Balyk-Kul'*), der 6 bis 7 Werst vom Irtysch abliegt. Die Berge auf dem linken Ufer des Laily bestehen aus Sandstein und Thonschiefer. Auf dem rechten Ufer ist der Abhang mit kleinen Bruchstücken derselben Gesteine bedeckt, woraus man die Beschaffenheit des Terrains erkennt, obgleich Entblössungen eine gute Strecke weit auf und abwärts fast gar nicht vorkommen. Sieben Werst vom See Balyk-Kul' hören die Hügel auf; es findet sich hier nur noch ein vereinzelter Hügel, auf welchem ein sehr quarziger Sandstein nebst Thonschiefer vorkommt. Weiterhin ist der Boden flach mit einer geringen Neigung gegen Süden und bleibt so, nach der Angabe des Führers, bis dicht an den Tarbagatai. Der Irtysch macht hier eine kleine Biegung nach

---

*) Soviel als Fisch-See.

Osten und ist rechts von dem hohen Narymschen Bergzuge eingefasst, links zieht sich eine mehrere Werst breite Ebene hin, auf welcher kleine Sandsteinhügel zerstreut stehen. In dieser Ebene fliessen der Laily und Kuludshin, nach ihrem Austritt aus den Bergen, und vereinigen sich, noch bevor sie in den See Balyk-Kul' fallen.

Diese Ebene ist an mehreren Stellen mit so hohem und dichtem Grase bedeckt, dass die zahlreichsten Heerden hier Futter finden würden. Das Ufer des Kuludschin ist unweit seiner Mündung morastig und es wächst dort hoher Schilf, der einen Reiter zu Pferde um eine Arschin überragt.

Wir hatten Mühe, uns durch dieses Schilfdickigt durchzuwinden, das der Aufenthalt wilder Schweine ist, deren Spuren sich überall finden. Nach einem Marsche von einigen Werst kamen wir dann an den See Balyk-Kul', dessen Ufer ebenfalls mit dichtem Schilfe bedeckt sind. Auf der dem Irtysch zugewandten Seite dieses See's findet sich eine Art sandiger Damm, dessen Ansehn auf die Vermuthung führt, dass hier einst Dünen gewesen seien. Uebrigens können diese Höhen auch von den starken Gewässern herrühren, die aus den Bergen nach den Flussthälern des Laily und Kuludshin zu sich ergossen und dann in der Ebene auseinanderflossen.

Der See Balyk-Kul' hat ungefähr $1\frac{1}{2}$ Werst in der Länge und $\frac{3}{4}$ Werst in der Breite. Seine Tiefe ist in der Mitte ziemlich bedeutend; der bei mir befindliche Kosak versicherte jedoch, dass er zuweilen nur $1\frac{1}{2}$ Arschin tief ist. Sein Wasser ist rein und süss, und er enthält, wie schon sein Name andeutet, eine Menge Fische, wie Karauschen, Hechte, Forellen u. drgl. — grössere Fische hat er nicht. Wie man mir sagte, finden sich auf seinem Grunde ziemlich grosse und schöne Muscheln, was auch sehr wahrscheinlich ist, da wir ein Bruchstück einer Muschelschale fanden, das eine Perlmutter-

artige Oberfläche hatte und an die Muscheln der jüngsten Schichten des Tertiärgebirges erinnerte. Zu meinem Leidwesen erlaubte die Zeit mir nicht, lange an diesem Orte zu verweilen; ich musste zum Lager zurück, das 15 oder mehr Werst vom See Balyk-Kul' entfernt war. Mann kann übrigens wohl, ohne zu irren, diese Alluvialmassen zu den jüngsten zählen. Im Frühling fliesst das Wasser des See's in den Fluss Bukon' ab; während sich jetzt eine Reihe kleiner See'n und Sümpfe bis zu diesem Flusse hin gebildet hatte. Nachdem wir das Lager wieder erreicht hatten, zogen wir eine kleine Strecke den Laily aufwärts, um Versuchsarbeiten auf Gold zu unternehmen und den Pferden eine Rast zu gönnen.

Am folgenden Tage, den 15ten August, veränderte sich das Wetter. Es erhob sich ein starker südöstlicher Wind, der so kalt war, dass wir Alle gezwungen waren unsere Zuflucht zu den Pelzen zu nehmen. Bis dahin hatte uns der Nordwind nur wenig belästigt, denn er war nicht kalt. Dafür aber trieb er eine ungeheure Masse von Moskito's heran, welche die Pferde quälten. Nichts erschöpft die Pferde so als dieses Insect, das sich in die Ohren, die Augen, die Nüstern des Thieres eingräbt, und dasselbe so sehr plagt, dass es ganz den Muth sinken lässt, nicht frisst und von Kräften kommt.

Der Laily und die Kainda sind, wie alle übrigen Flüsschen des nordöstlichen Theils der Kirgisen-Steppe, von Privatleuten auf Gold untersucht worden. An einigen dieser Flüsse war wirklich Goldsand gewonnen und verwaschen worden: an anderen waren nur Spuren davon gefunden, und sie daher wieder verlassen worden. Die von den Unternehmern ausgesandten Expeditionen standen meist unter Leuten, die von dergleichen Versuchsarbeiten auf Gold keinen Begriff hatten, und wahrscheinlich mit ihrem Urtheil über die Goldhaltigkeit irgend eines Terrains sehr bald fertig wurden. Die von ihnen

mitgetheilten Nachrichten waren also nicht nur unvollständig, sondern auch nicht durchaus zuverlässig. Da wir nun den Wunsch hegten, uns mit dem Verhältniss der Goldhaltigkeit dieses Terrains zu den Gesteinen, welche es umgeben, möglichst genau bekannt zu machen, so beschlossen wir zwei Schürfe zu schlagen: den einen an dem Flusse Laily, und den andern an der Kainda, und zwar am Austrittspunkte dieser Flüsse aus dem Gebirge, d. h. da, wo ihre Thäler bedeutendere Dimensionen gewinnen. Wir blieben hier den 15, 16, 17 und 18ten August, beschäftigt mit der Abteufung der Schürfe und mit der Untersuchung des Gebirges in der Quellgegend jener Flüsschen, zu welchen mit Sack und Pack vorzudringen uns nicht leicht gelungen wäre.

Von den Schürfen, die wir abteuften, erreichte nur einer das feste Gestein, nämlich der an dem Laily. Seine Tiefe betrug 4 Arschin, von denen beinahe zwei erdige Auflagerung und zwei grobes Flussgerölle, aus Schiefern und Sandsteinen bestehend. Sand und feines Gerölle war wenig; Quarz kam, nach dem festen Gestein hin, etwas mehr vor. Der Quarz war etwas ockerig und nach unten zu gröber; Eisenschlich fand sich fast gar nicht. Das feste Gestein bildete ein Thonschiefer, doch erlaubte der grosse Andrang des Wassers kaum, ihn aufzuschliessen. An der Kainda konnten wir des starken Wasserandrangs wegen das feste Gestein schlechterdings nicht erreichen. Am Morgen des 16ten trat eine solche Kälte ein, dass auf dem Zeltdache eine Eisrinde sich bildete. Von den nahen Höhen konnte man den Schnee erblicken, der auf der andern Seite des Irtysch auf die Narym-Berge gefallen war.

Unsere Führer baten um Erlaubniss, in die nächsten Auls, die etwa 20 Werst von uns hausten, sich begeben zu dürfen. Zwieback und Thee, was sie beides reichlich erhielten, genügten ihren Kirgisen-Mägen nicht. Sie bedurften des Schaf-

fleisches, des Kumyss oder wenigstens des Krut. Der letztere ist ein Quark (Twarog) aus Schafsmilch, in Form kleiner Stückchen, die in der Jurte am Feuer getrocknet sind. Wenn die Kirgisen sich auf den Weg machen, so nehmen sie einige Stücke Krut, lösen sie in Wasser auf und giessen dann die ganze Flüssigkeit in einen ledernen Sack oder Turssuk. Eine oder zwei Tassen von diesem Getränk reichen hin, um ihren Hunger zu stillen. Auch die Kosaken, welche lange in der Steppe leben, gewöhnen sich so daran, dass sie sich damit zu versorgen suchen, wenn sie eine Reise machen, und dann den Zwieback ausschlagen. — Wir kauften nun einige Hämmel, gaben den Kirgisen, die vier an der Zahl waren, den grössten und fettesten, und ergötzten uns an ihrer ungewöhnlichen Essgier. Sie schlachteten ihn selbst, indem sie sagten, dass sie von Russen geschlachtetes Fleisch nicht geniessen würden, und nachdem sie die Hälfte gekocht, machten sie sich daran, ohne das Fleisch vom Talg und Fett zu sondern. Nachdem sie so eine ansehnliche Portion in ihren Magen gebracht hatten, tranken sie die vom Kochen zurückgebliebene fette Brühe, «Schurpa» genannt. Hier überzeugte ich mich vollständig, dass wir, um den Appetit unserer vier Kirgisen zu befriedigen, eine ganze Heerde Hämmel hätten mit uns führen müssen. Einer von den uns begleitenden Kosaken hatte zweimal, mit einem Convoi, Karawanen bis zur Stadt Tschugutschak geleitet, und theilte uns mit, dass die Chinesen auf den Pikets folgende wahrscheinlich erfundene Anekdote von den Kirgisen erzählen:

Der Chinesische Bogdo-Chan hatte einst einigen der ihm untergebenen Kirgisen-Ssultane die Erlaubniss ertheilt, nach Peking zu kommen, und es war ein Chinesischer Beamter geschickt worden, um sie abzuholen. Es war Befehl gegeben, sie unterwegs mit den besten Speisen zu bewirthen. Die Kir-

gisischen Ssultane assen sich satt und verkauften die Reste. In einiger Entfernung von Peking liess der Beamte sie auf einem Seitenwege, der etwas weiter war, allein reisen, und ging selbst direct nach Peking, wo er den Bogdo-Chan von ihrem Benehmen in Kenntniss setzte. Dieser befahl, ihnen, bei ihrer Ankunft, Speise in einem vergoldeten Troge vorzusetzen. Das begriffen aber die Ssultane nicht, sondern assen sich aus einem und demselben Troge so gut satt wie vorher. Nach diesem Empfange lud sie aber der Bogdo-Chan nicht wieder nach Peking ein.

Da die Kirgisen beständig mit Pferden umgehen, so verstehen die meisten diese Thiere von verschiedenen Krankheiten zu heilen; besonders geschickt hierin sind aber diejenigen, welche die Kirgisischen Gebete wissen.

Eines unserer Pferde war an der Fallsucht (Tschemer), eine Seuche die in Ssibirien «Nogot» heisst, erkrankt. Der Führer Dshanbagys erklärte, dass, wenn das Thier bloss an dieser Krankheit leide, er die Heilung desselben übernehme, ohne im Geringsten an seiner Kunst zu zweifeln. Er stellte das Pferd vor sich hin, liess sich auf die Kniee nieder, und fing an, irgend ein Gebet laut herzusagen. Sodann verlangte er Tabak oder brennenden Schwefel, nahm ein kleines Stück Schwefel, zündete es an, und hielt es dem Pferde unter die Nüstern, beräucherte auch die rechte Schulter desselben. Hierauf liess er einen Kirgisen sich auf das Thier setzen, und befahl ihm, nach irgend einem Grabhügel in der Nähe zu sprengen, um denselben herum zu reiten, eine Handvoll Erde davon zu nehmen, sie dem Pferde zu riechen zu geben, und sodann zurückzukehren. In der That fing das Pferd an zu schnauben, Gras abzufressen und wurde bald vollkommen gesund. Als wir den Steppen-Veterinär fragten, wesshalb er das Gebet gesprochen, erwiederte er, dass die Krankheit von

einem todten Menschen in das Pferd gekommen und in Folge des Gebets zu jenem zurückgekehrt sei. Damit warf der Aelteste Dshanbagys einen stolzen Blick auf uns, legte die Hände auf dem Rücken zusammen und ging davon, um sein Hammelfleisch zu verzehren.

Das Thal des Laily-Flusses wird aufwärts immer enger, und endlich fliessen, in der Nähe seines Ursprungs, alle Quellen die ihn bilden, in fast unwegsamen Schluchten. Sie kommen meist von den Ausläufern des Kalbagebirges, welche den Kur-Karagaischen oder Kaindinschen Wald einfassen, wo die in Kokbekty wohnenden Soldaten Holz fällen, es zu Brettern zersägen u. s. w. Es führt von Kokbekty eine Strasse in diesen Wald über die Flüsse Bukon und Kulÿdshin, zwischen dem letzteren und dem Flusse Kargaila hin. Die Strasse ist ziemlich gut und heisst die Soldatenstrasse. Die Berge im Süd-Osten dieses Waldes bestehen meist aus Thonschiefern, die sich beim Contact mit dem Granit in Glimmerschiefer und in metamorphisches Gestein umändern, in dessen Höhlungen sich Glimmer concentrirt hat. Der hiesige Granit macht die Fortsetzung desjenigen aus, der die Berge Karasch bildet, und ist mit Wald bestanden. Abwärts des Laily-Flusses fängt der Thonschiefer, der in der Quellgegend dominirt, an, sich umzuändern und bildet endlich unweit des Austritts des Laily aus dem Gebirge, untergeordnete Lager im Sandstein. Gänge von Hornstein-Porphyr und Quarz kommen häufig genug vor. Die letzteren stellen ein etwas durchsichtiges, ockeriges Gestein dar, und schliessen häufig Drusen mit ziemlich regelmässigen Berg-Krystallen ein. Quarz von diesem Ansehn kommt im Sandstein vor; im Thonschiefer ist er gewöhnlich. Der Sandstein ist thonig, etwas kalkig, und enthält kleine Stückchen Thonschiefer. Kalkstein ist hier sehr selten, kommt am Austritt des Laily-Flusses aus dem Gebirge vor, und bildet

sehr dünne Lager. Die Felsarten in der Quellgegend des Laily sind etwas eisenschüssig. Das enge Thal dieses Flüsschens ist so dicht mit Birken, Espen und verschiedenem Gesträuch bewachsen, dass wir an manchen Stellen nicht durchkommen konnten. Die Karawane brauchte demnach viel Zeit um bis hierher zum Behuf der Schürfung vorzurücken.

Von den Bergen, welche die Laily-Quellen umgeben, hat man eine weite Aussicht. Gerade vor uns lag der Narymsche Gebirgskamm, welcher den Irtysch bis an den Fl. Kurtschum begleitet, und jenseits dieses Kammes traten kaum noch sichtbar einige Höhen hervor, die wahrscheinlich den Kurtschumschen Bergen angehörten. Die ungeheure Ebene, welche sich vom Irtysch nach Süden zieht, ist von der einen Seite durch diese Berge begränzt, und von der andern durch kaum bemerkbare blaue Schatten, welche am Horizonte den Tarbagatai, und östlich von diesem die Ssaurkanschen, oder wie die Kirgisen sie nennen, Ssaurschen Berge abzeichnen. Diese erstrecken sich, dem schwarzen Irtysch beinahe parallel laufend, einige zwanzig Werst nach Süden. Die zuletztgenannten beiden Bergkämme hängen unter sich durch ein sattelförmiges Defilé zusammen (*col*, in Ssibirien «Ssedlowina» genannt), so dass der zweite wie eine Fortsetzung des ersten erscheint. In geringerer Entfernung, nicht weit von der Mündung des Flusses Bukon', leuchteten die Sandsteinhügel, die sich jenseits des Waldes Katton-Karagai befinden, der sich als schwarzer Schatten darstellt. Etwas links davon erglänzte der See Balyk-Kul', von wo der Boden sanft aufsteigt bis zu dem Berge hin, auf welchem wir standen und ein Netz von kleinen Erhöhungen vor uns hatten. Berücksichtigt man die Entfernung dieses Punktes bis zum Tarbagatai, so kann man die umfassenden Aussichten in der Kirgisen-Steppe nicht genug bewundern.

Als wir Abends zum Lager zurückgekehrt waren, versammelten wir uns um ein kleines Feuer und liessen den Dshanbagys etwas über die Geschichte dieses Landes erzählen. Seine Erzählung war angenehm und vielleicht auch treu genug, wenn man die Zusätze weglässt, womit seine orientalische Phantasie dieselbe ausschmückte. Was wir von unserem Dollmetscher herausbringen konnten, war etwa Folgendes: Der nordöstliche Theil der Kirgisen-Steppe oder der jetzige Bezirk von Kokbekty war noch von Kalmyken bevölkert, als der übrige Theil der Steppe von den Kirgisen besetzt wurde. Die zwischen diesen beiden Völkern herrschende eingewurzelte Feindschaft war der Grund unaufhörlicher Angriffe bald von der einen bald von der andern Seite. Namentlich gelüstete es die Kirgisen nach diesem Gebiete, da es vortreffliche Weideplätze bot. Der berühmte kirgisische Ssultan Ablai überfiel plötzlich mit 300 Mann die Kalmyken, erlegte eine Menge derselben, plünderte was er konnte, und erschlug den Bruder ihres obersten Fürsten oder des Chan Kandar. Da sammelten sich die Kalmyken in bedeutender Anzahl und griffen ihrerseits die Kirgisen an, schlugen sie, nahmen Ablai selbst gefangen und führten ihn in's Gebirge hinter Tschingistai. Als Kandar ihn erblickte, gerieth er in grossen Zorn gegen seine Leute, dass sie ihn lebendig gebracht hatten, und wandte sich an Ablai mit den Worten: Giebt es etwa keinen Tod für dich, Ablai? Dieser erwiederte, er habe noch zu wenig Kalmykenblut getrunken und er werde erst dann sterben, wenn er seinen Durst darin gelöscht habe. Darauf begann Kandar von neuem seinen Leuten Vorwürfe zu machen, warum sie ihn lebendig hergebracht hätten, gab aber doch nicht Befehl ihn zu tödten, sondern liess eine Jurte aufschlagen, ihn hinein setzen und sodann durch Knaben hölzerne Pfeile auf diese Jurte abschiessen, dem Ablai wie zum Hohne.

Als die kirgisischen Bii's und Ssultane ihren Chan in der Gefangenschaft sahen, versammelten sie sich und beschlossen eine Deputation an Kandar zu schicken mit der Bitte, den Ablai loszulassen, wogegen sie versprächen, die Kalmyken nicht mehr anzugreifen. Diese überliessen dann den Kirgisen diese Räume und zogen sich hinter Tschingistai zurück. Seit dieser Zeit fand kein Zusammenstoss mehr zwischen Kirgisen und Kalmyken statt.

Geschichtlich wird man diese Erzählung wohl folgendermaassen zu erläutern haben. Einen Songarischen Herrscher oder Chon-Taidsi Kandar hat es nicht gegeben, sondern es ist wahrscheinlich darunter der berühmte Galdan-Zyren' oder Tscheren zu verstehen, der durch die Einfälle der Kirgisen während seines Krieges gegen die Chinesen aufs äusserste gereizt, nach Beendigung desselben zwei Heeresabtheilungen in die Steppe schickte, eine in die kleine, die andere in die mittlere Horde. Der letzteren, welche den Songaren am nächsten lag, drohte die grösste Gefahr. In der That wurden die Kirgisen geschlagen und der Ssultan der mittleren Horde, Ablai, wurde im Jahre 1742 gefangen genommen. Ttotz ihres Unterthanenverhältnisses zu Russland geriethen die Häuptlinge der Kirgis-Kaissaken in solchen Schrecken über die Thaten des Galdan-Zyren', dass sie seine Gunst wieder zu gewinnen suchten. Sie fertigten Gesandte an ihn ab und gaben ihre nächsten Verwandten als Geisseln. Ohne Zweifel war hiermit die Bitte um Freilassung des Ablai verbunden. Indess wären ihre Bemühungen vielleicht lange fruchtlos geblieben, wenn sie nicht durch die Verwendung Russlands unterstützt worden wären. Von Orenburg aus wurde im Jahre 1742 der russische Major Müller an den Songarischen Chon-Taidsi gesandt. Nach etwa einjähriger Gefangenschaft wurde Ablai im Jahre 1743 in Freiheit gesetzt. Nach dem Tode Galdan-

Zyren's (1746) zerfiel das Songaren-Reich durch die Uneinigkeit der Nachfolger, deren einige sich schon im Jahre 1745 zu chinesischen Unterthanen erklärt hatten. Diesen Umstand benutzte der Kaiser von China zur vollständigen Unterwerfung der Songarei und machte dadurch seit 1756 den songarischen Unruhen ein Ende. Ablai hatte Anfangs die Zwistigkeiten der songarischen Herrscher möglichst zu unterhalten gesucht, bis denn endlich die chinesischen Truppen die Oberhand gewannen. Wahrscheinlich haben im Laufe dieser Begebenheiten die Kirgisen allmählig die Songaren aus dem nordöstlichen Theile der Kirgisen-Steppe verdrängt, und die an die chinesischen Besitzungen gränzenden Räume eingenommen *).

Am 19ten August brachen wir unser Lager am Flusse Laily ab, um an den Fluss Kuludshin zu ziehen. Beide kleinen Flüsse sind durch hohe Berge getrennt. Anfangs herrschen, bis zum Bach Saimys, Sandsteine vor; Thonschiefer ist selten. An diesem Bache bildet der letztere ziemlich mächtige, dünnschiefrige Lager von schwarzer Farbe. Abdrücke von Pflanzen konnte ich in diesen Lagern nirgends finden. Die Wechsellagerung der Schiefer mit Sandsteinen ging fort bis zum Fusse der Berge, wo diese mit Alluvium bedeckt sind. Die Alluvial-Ablagerungen können aber nicht tief sein, weil in den Ebenen nicht selten Entblössungen jener Gesteine vorkommen. In der Nähe der Maulwurfshaufen findet sich stets eine Menge kleinerer Stücke Schiefer, Sandstein und Quarz. Weiterhin am Flusse Kargaly und bis zum Kuludshin selbst kommen immer dieselben Gesteine wieder vor. Die Sandsteine sind hier fast alle mehr oder weniger kalkig; ausserdem sind einige von ihnen quarzig, andere thonig und enthalten Stückchen Thonschiefer. Der letztere ist dünnschiefrig und schwarz. Kalkiger

*) Lewschin, Beschreibung der kirgis-kaissakischen Horden und Steppen.

Thonschiefer dagegen kommt seltener vor. Diese Gesteine werden von Gängen von Keratit- und Eurit-Porphyr und von Quarzgängen durchsetzt. Der leztere hat bisweilen eine bedeutende Mächtigkeit und weites Streichen und ist mit Eisenockern gefärbt.

Als wir am Kuludshin, wo unser Lager aufgeschlagen wurde, angelangt waren, trafen wir den Vorsteher der Wolost Karauldshassyk, den Ssultan Kulika Tschingissow, der herbeigeeilt war, um unsere Bekanntschaft zu machen, und sich, wie das alle Kirgisen bei günstiger Gelegenheit thun, irgend welche Geschenke auszubitten. Dieser Ssultan war einer von den Nachkommen des Ablai, und ein naher Verwandter des Kenissara Kassimow, der in letzter Zeit der Schrecken aller durch die Kirgisen-Steppe ziehenden Karawanen war. Der Ssultan Kulika glich im Aeussern durchaus nicht einem Kirgisen, sondern erinnerte mehr an die kaukasische Race. Er ist ziemlich hoch von Wuchs und gut gebaut. Er trug eine Jacke und Pluderhosen und darüber war ein Jargak*) geworfen. Sein Kopf war mit einem kleinen Tuche umwunden, auf welchem die kleine tatarische Kappe sass, die Araktschin heisst, und über das Alles war eine andere Mütze mit einer Pelzverbrämung gestülpt. Er hatte ein Schnupftuch, mit welchem er sich den Schweiss vom Gesichte wischte; die Nase schneuzte er sich simpel mit den Fingern. Als er in das Zelt trat, nahm er die Mütze ab und liess sich auf einen ausgebreiteten Woilok (Filzteppich) nieder. Unsere Unterhaltung war ziemlich leer. Alles was er uns über diese Gegend mitzutheilen wusste, war, dass Privatleute hier Gold gesucht und dem Vernehmen nach in beträchtlicher Menge verwaschen hatten. Darauf bat er mich, zu kommen und den

*) So nennen die Kirgisen ein Gewand, das in Form eines Armjak aus Pferdefellen genäht ist. Sie tragen es mit dem Haar nach aussen.

Plan der Hütte aufzunehmen, die er da, wo seine Wolost überwintert, gebaut hatte. Nachdem er dann Thee getrunken, verabschiedete er sich von uns, und als er aus dem Zelte trat, sah er, dass meine Führer mit seinem Begleiter fettes Hammelfleisch kochten. Sie luden ihn ein, an ihrem Mahle Theil zu nehmen, aber er geberdete sich, als ob er sich vor uns schäme, was uns bewog ihn zum Essen aufzufordern. Einer der Führer breitete nun dem Ssultan seinen Armjak unter; er liess sich, nachdem er sich die Hände gewaschen, nieder, und suchte sich mit seinen Glaubensgenossen die Fleischstücke aus. Als kein Fleisch mehr da war, tranken sie die beim Kochen ausgequollene Brühe und leckten sich die Finger ab, die sie dann an ihren Stiefeln abwischten. Dem Ssultan aber wurde Wasser zum Händewaschen gereicht, man setzte ihn aufs Pferd und er ritt davon. Nach einer Weile kam der Kirgise, der ihn begleitet hatte, zurück gesprengt, und bat im Namen des Ssultans um Tabak. Wir hatten das Vergnügen seinem Verlangen einigermaassen willfahren zu können. Unterwegs begegnete der Ssultan einem zu uns reitenden Kosaken, mit dem er uns einen Gruss sandte. Die Wahrheit zu sagen, war ich sehr verwundert, einen so gezierten Gecken zu sehen, wie dieser kirgisische Ssultan ist. Er spricht kaum, verdreht beständig die Augen und zeigt gegen Alles eine gewisse Gleichgültigkeit. Sein Vater war ein ziemlich reicher Mann, bis die starken Fröste der Jahre 1840 und 1841 fast die ganze Wolost Karauldshassyk um all ihre Heerden brachten. Der Ssultan Kulika ist jetzt arm, und geniesst dessbalb auch keinen grossen Einfluss. Er hat zwei Frauen, von denen die erste aus ssultanischem Geschlechte, die zweite eine gemeine Kirgisin ist. Nach den Gesetzen des Landes darf der Ssultan neben seiner ersten Frau, die zugleich als die vornehmste gilt, keine von gemeiner Herkunft nehmen.

Die Tage des 20sten und 21sten August verwandten wir zum Schlagen eines Schurfes am Flusse Kuludshin und zur Untersuchung der umliegenden Berge.

Die Quellen des Laily und des Kuludshin liegen nicht weit auseinander. Der Kuludshin entspringt dicht am Walde der Kainda und fliesst 15 Werst weit in einem engen, felsigen Thale. Gewaltige Felsen, die zu beiden Seiten dieses Thales überhängen, Felstrümmer und die dichte Waldung, welche die Ufer des Flusses bedeckt, machen es so unwegsam, dass man, um irgend einen Punkt an demselben zu erreichen, genöthigt ist, alle Gipfelpunkte der Zuflüsse zu umgehen und dann dem Laufe eines derselben zu folgen. Auf diese Weise muss man oft, statt 2 oder 3 Werst, 10 und mehr Werst zurücklegen. Von beiden Seiten empfängt der Kuludshin eine grosse Menge von Zuflüssen, deren Bette meist in unwegsamen, engen und felsigen Schluchten liegt. Der Wald, der die Ufer des Flusses und seiner Zuflüsse bedeckt, besteht, ausser hohem Gesträuch, aus Birken und Espen. Alle Fels-Entblössungen an den Ufern bestehen aus Sandsteinen und Thonschiefern, unter welchen jene vorherrschen. Die Sandsteine sind verschiedenartig: quarzig, thonig und kalkig; die letzteren sind an dem weissen Sinter zu erkennen, mit dem ihre Geschiebe incrustirt sind. Ein grosser Theil dieser Sandsteinfelsen ist mit einer dunkelbraunen Kruste von Eisenstein bedeckt, der an einigen Stellen Eisenocker bildet.

Das Ansehn der letzteren ist wie polirt, schwärzlich braun; ihre Trümmer sind von aussen ganz schwarz. Diese Gesteine werden auf eine beträchtliche Länge durchsetzt von Gängen von Keratit- und Eurit-Porphyr, wovon der letztere bisweilen ganz durchdrungen ist von regelmässigen Krystallen von braunem Eisenstein. Zum grössten Theile durchschneiden diese Gänge die Lager unter einem spitzen Winkel von Südost nach

Nordwest. Ausserdem setzen noch Quarzgänge auf. Der hier vorkommende Thonschiefer ist von verschiedenem Ansehn. Sein Gefüge ist dünnschiefrig, von Farbe pflegt er schwarz und gelb zu sein. Südwestlich vom Flusse, einige Werst unterhalb der früheren Grube des Commerzien-Raths Popow, die fast an der Mitte des Kuludshin liegt, findet sich in der Quellgegend eines seiner Zuflüsse, auf eine Strecke von 1½ Werst, Granit. Grosse Erhöhungen bildet er hier nicht, findet sich aber auf einer ziemlich hochliegenden Ebene, welche die Basis der hier durchstreichenden Sandstein- und Schiefer-Berge bildet. In der Nähe des Granits haben die Gesteine ein vollständig metamorphisches Ansehn gewonnen, so dass es schwer hält, ihre ursprüngliche Art zu bestimmen. Dieser Umstand, der zuweilen auch da vorkommt, wo plutonische Gesteine nicht sichtbar sind, lässt alsdann doch auf deren Vorhandensein schliessen. Das Vorkommen des Granits scheint zu beweisen, dass derselbe die Ursache der Erhebung der hiesigen Sedimente ist, und dass er sich vielleicht auch unter den Alluvial-Bildungen anderer Hochebenen findet. Die Anwesenheit des Braun-Eisensteins, der alle Gesteine an diesem Flusse durchdringt, führt auf die Vermuthung, dass die hiesigen Alluvionen Gold führen. In der That hat der Commerzien-Rath Stepan Popow am Flusse Kuludshin, 35 oder 40 Werst oberhalb seiner Mündung, Gold verwaschen. Die zerstreut umherliegenden Ueberbleibsel sowohl der Waschapparate als der Baulichkeiten für die Arbeiter zeigen, dass man hoffte, diesen Betrieb hier lange fortsetzen zu können. Die Versuchs-Schürfe waren flussabwärts gegen 2 Werst weit geführt, und der Charakter der Alluvial-Bildungen war augenscheinlich überall derselbe. Das Hauptgold fand sich wahrscheinlich bei der Vereinigung eines Baches mit dem Flüsschen, wo auch einige Durchschnitte angelegt waren, sowohl in der Länge

als in der Quere des Kuludshin-Thales. Weiter unten fanden sich auch noch einige Durchschnitte, aber sowohl diese wie jene Schürfe waren vom Wasser verschwemmt. Der Haldenschutt besteht aus Thonschiefer, Sandstein und einer geringen Quantität ockerigen Quarzes. Soviel man bemerken konnte, war der Sand nicht knetbar und leicht zu verwaschen. Eine schriftliche Angabe, die in einem der Schürfe gefunden wurde, ergab, dass der Versuchsbau im Jahre 1839 stattfand. Für die Verwaschung war eine Butare angelegt. Noch liegen hier einige eiserne Setzsiebe zum Durchtreiben des Sandes. Wesshalb diese Grube — nach solchen doch sehr wahrscheinlich glücklichen Versuchsarbeiten — auflässig wurde, ist unbekannt. Einige sagen, die Arbeiter seien auseinandergelaufen; andere behaupten es seien noch reichere Flüsse aufgefunden worden.

Der von uns geschlagene Schurf lag 20 Werst unterhalb dieser Grube, nahe bei der Mündung eines steil in den Kuludshin abfallenden Zuflusses. Wegen des bedeutenden Wasserandranges konnten wir ihn nur bis zu einer Tiefe von 2 Ssashen fortführen. Der Humus bis an die sandigen Auflagerungen war ungefähr eine Ssashen, vier Werschok mächtig, und enthielt, je tiefer man grub, immer mehr Geröll und Geschiebe. Dann kamen 8 Werschok tief grobkörnige Geschiebe mit Sand, ohne Anzeigen von Gold. Endlich kam, ungefähr 2 Arschin tiefer, Sand mit kleinem Geschiebe und mit Anzeigen von Gold. Das letztere war sehr schwach, in Form von Blättchen, so dass es auf dem Wasser schwamm; je tiefer man indess kam, desto derber wurde es, wie auch der aus demselben verwaschene Schlich. Die Gesteinarten in den Geschieben und Geröllen waren dieselben wie in der Popow'schen Grube. Weiter unten zeigten sich mehr Stücke von Quarz, deren einige Schwefelkies enthielten. Alle diese

Umstände, so wie auch das Ansehen der diesen Fluss umgebenden Gesteine führen auf die Vermuthung, dass wahrscheinlich der ganze Fluss goldführend ist und folglich einer speciellen Durchschürfung unterzogen werden kann.

Viertes Capitel.

Zug vom Flusse Kulodshin zum Bache Tschan-Espe. Grosse alte Pinge. Passage über den Fluss Bukon'. Kirgisische Todtenfeier. Zusammenkunft mit Tana, dem Vorsteher der nasarowschen Wolost.

Nachdem wir unsere Pferde beladen, zogen wir am Morgen des 22sten August weiter, in der Absicht, nicht weit vom Flusse Bukon' zu übernachten. Auf dem Wege fanden wir dieselben Gesteine, nämlich Sandstein und Thonschiefer. Die Schichten sind sehr gehoben, aber nirgends treten pyrogene Gesteine zu Tage. Stellenweise ist der Sandstein dermaassen umgeändert, dass es schwer ist, ihn zu bestimmen. Nicht selten ist seine Oberfläche mit Kalksinter bedeckt, was darauf hindeutet, dass er Kalk enthält. — So erreichten wir denn den Bach Tschan-Espe, in dessen Umgebungen sich, wie man uns am Irtysch sagte, ein alter Grubenbau findet. Die Kirgisen wussten die Lage desselben nicht genau anzugeben, und wir schlugen desshalb unser Nachtlager hier auf. Alle Bäche, auf die wir unterwegs stiessen, waren von Privatleuten schon auf Gold untersucht und in dem Bezirks-Bergamt Kokbekty angemeldet worden. Bergmännische Arbeiten fanden sich jedoch an keinem einzigen.

Nachdem wir am andern Tage die Oertlichkeit in der Nähe des Tschan-Espe besichtigt hatten, gingen wir an seinem Ufer hinauf. Sowohl am oberen Laufe des Tschan-Espe wie am Bache Taldy sind die Sandsteine bisweilen so sehr

mit Eisenstein erfüllt und kieselig, dass man sie auf den ersten Blick für eisenschüssige Kieselschiefer halten kann. Weiter abwärts kommt eine andere mehr grobkörnige Form des Sandsteins vor. Am oberen Laufe des Baches Taldy kommt Sandstein-Breccie vor. Alle hier befindlichen Sandsteine sind kalkhaltig. Als wir uns auf den Weg begaben, gewann der Führer Dshanbagys einen Vorsprung vor uns und verschwand uns aus dem Gesichte. Als wir in eine kleine Berggruppe eintraten, sahen wir ihn, wie er von einem Berge zum andern ritt, als ob er etwas suchte. Endlich hielt er, wandte sich nach unserer Seite hin, und als er uns erblickte, sprengte er bald auf uns zu, bald wieder zurück. Die bei uns befindlichen Kosaken vermutheten, dass dies ein Zeichen für uns sei, den Weg zu ihm hin einzuschlagen, und in der That setzte Dshanbagys dies Monöver fort, bis er bemerkte, dass wir die Richtung zu ihm hin nahmen. Darauf sprang er vom Pferde und setzte sich um auszuruhen. Als wir bei Dshanbagys ankamen, sahen wir eine alte Pinge von 90 Ssashen Länge und 20 Breite. Sie nimmt den Südwest-Abhang des Berges ein, und muss, wie es scheint, von bedeutender Tiefe gewesen sein, weil die von der einen Seite die Pinge begränzende Halde sehr gross ist, so dass sie die Entblössungen unterhalb der Pinge bis zu dem hier fliessenden Bache Karat Ssoigan bedeckt. Der Berg heisst bei den Kirgisen «Kuk-Tas» oder grüner Fels, von dem sich hier findenden Kupfergrün, das einige Schieferschichten und den Quarz färbt. Auf der einen Seite des Berges findet sich der obenerwähnte Bach Karat-Ssoigan, auf der andern der Ssarat-Ssoigan — beide fallen in den Tschan-Espe. Ihre Benennungen zeigen an, dass an dem ersten bei einer Todtenfeier ein braunes Pferd, an dem andern ein scheckiges Pferd niedergestochen wurde. Dshanbagys erzählte uns, dass an diesen Bächen zwei angesehene Kirgisen nomadisirten, bei

deren Tode diese Feierlichkeiten veranstaltet wurden. Nach den Aussagen der Kirgisen ist diese Pinge vormals von den Kalmyken bearbeitet worden, man darf aber dabei nicht aus den Augen lassen, dass sie alle hier aufgefundenen Arbeiten und Gräber den Kalmyken zuschreiben, als dem Volke, das diese Gegenden vor ihnen bewohnt hat. Der Umstand, dass man hier steinerne Instrumente findet, die wahrscheinlich zum Betriebe bergmännischer Arbeiten gedient haben, und denen, welche in alten Tschudischen Bergwerken entdeckt wurden, sehr ähnlich sind, gestattet, diese Pinge eine Tschudische zu nennen. Diese Lagerstätte hat nicht erst jetzt Aufmerksamkeit erregt. Vor etwa 17 Jahren wurde eine kleine Anzahl Bergarbeiter unter der Aufsicht eines Steigers und unter Bedeckung von 25 Mann Kosaken, die der Kosaken-Officier Werschinin befehligte, in die Kirgisen-Steppe geschickt, um diese Lagerstätte zu untersuchen. Sie führten hier einige oberflächliche Versuchsarbeiten aus, mussten aber beim Eintritt der herbstlichen Jahreszeit zurückkehren, ohne vollständige Auskunft über diesen alten Tschudischen Bau geben zu können. Der dabei gewesene Steiger theilte mir mit, dass in der Mitte der Pinge ein Schurf abgeteuft wurde, in welchem man nicht nur auf Kupfer-, sondern auch auf Silber-Erze stiess, die 4 Solotnik Silber im Pud enthielten.

Die Tiefe des Schurfs betrug nach seiner Angabe anderthalb Ssashen, man erreichte aber nicht das feste Gestein. Ausserdem waren zwei Durchschnitte gemacht worden, hatten aber zu keinem Funde geführt. Goldsuchende Privatleute hatten diese Lagerstätte ebenfalls untersucht, und es zeigte sich, dass manche von ihnen Schürfung und Durchschnitte sogar in ziemlich weiter Entfernung davon unternommen hatten. Alle diese oberflächlichen Versuchsarbeiten sind jetzt so verschüttet, dass man meistentheils keine Gesteine in ihnen

wahrnimmt. Bei einer sorgfältigen Untersuchung des Berges oberhalb der Pinge fand sich ausser Sandstein-Entblössungen nichts weiter. Zwei Durchschnitte, die wir an den Enden der Pinge machten, und einer in der Länge 5 Ssashen oberhalb derselben, zeigten die metamorphische Natur dieses Abhanges*) des Berges, der aus wechsellagernden Schichten Sandstein und Thonschiefer besteht. Diese Schichten streichen 4° nach Südwest und fallen fast senkrecht. Am westlichen Ende ist der Sandstein vollkommen umgeändert. Er ist wie zu einer Masse verschmolzen und von Eisen und Quarz durchdrungen. Der an diese Schicht gränzende gelbe Thonschiefer hat ein sehr dichtes Gefüge, muscheligen Bruch, und unterscheidet sich vom Halbopal nur durch geringere Härte**). Weiterhin finden sich wieder einige Schichten von gewöhnlichem und eisenschüssigem Sandstein und darnach eine Schicht Thonschiefer, der von Kupfergrün und Eisenockern durchdrungen ist und in Kieselschiefer übergeht. Der mit ihm in Berührung tretende Sandstein ist gleichfalls von Kupfergrün durchdrungen. Der darauf nördlich von der Pinge folgende Thonschiefer ist kalkhaltig und ohne Erze. Sodann kommt wieder Kieselschiefer, der vollkommen dem Hornstein gleicht. Er findet sich in Berührung mit eisenschüssigem Sandstein. In der Halde dieser Pinge finden sich ausser den genannten Gesteinen: zerfressener Quarz mit Eisenockern; Eisensteine und Quarze mit Eisenglanz, Gesteinfragmente, die ganz von Kupferblau durchdrungen sind, und Granit. Der letztere bedeckt den unteren Theil der Halde und zeigt deutlich, dass man mit dem Pingenbau und sogar mit den inwendigen Arbeiten bis zu ihm vorgedrungen war. Auf der Oberfläche

*) S. den beigegebenen Durchschnitt.

**) Dieser Umstand kann das Vorkommen von Halbopal in dem Nikolai-Bergwerk, 70 Werst östlich von dem Bergwerk Smeïnogorsk, erklären.

bietet er keine Entblössungen; sollten diese vorkommen, so ist es wahrscheinlich unter der Halde. Die Arbeiter begannen damit, den Schurf zu säubern, der in der Pinge geschlagen war zu der Zeit wo sich Werschinin hier aufhielt. Bis zum Untergrund konnten sie nicht vordringen, weil es unmöglich war, ohne Zimmerung in die Tiefe zu gehen; das zu dieser taugliche Holz findet sich aber in beträchtlicher Entfernung von hier. Es hält jetzt schwer, ein deutliches Bild von dieser Lagerstätte zu entwerfen, auch lässt sich nicht einmal mit Gewissheit sagen, dass hier ein Gang, dessen Streichen in die Länge der Pinge fiel, durchsetzte, weil von keiner Seite Spuren eines solchen oder Salbänder gefunden wurden. In der Quere der Pinge und in den oberhalb derselben auf dem Berge bloss liegenden Gesteinen sind ebenfalls keine Quarzgänge. Die umgeänderten Schichten von eisenschüssigem Sandstein und Kieselschiefer wurden eine gute Strecke weit verfolgt und boten überall denselben Charakter dar. Diess gab Anlass zu der Vermuthung, dass die hiesigen Berge ihre Erhebung einem ganz in der Nähe liegengen pyrogenen Gesteine verdanken. Das Vorkommen von Granit in dem Berge, wo dieser Pingenbau angestellt wurde, bestätigt diese Ansicht und giebt zugleich ziemlich wahrscheinlichen Aufschluss über die Entstehung der hiesigen Lagerstätte. Bei der Erhebung des Granits sonderten sich wahrscheinlich Kieselsäure und metallische Gase ab, welche einzelne Theile derjenigen Schichten, die dem Hervortreten derselben den schwächsten Widerstand entgegensetzten, umänderten und durchdrangen. Der Quarz concentrirte sich hier und da und bildete Gänge von wenig Tiefe und kurzem Strich. Es ist hier am Ort der Formen zu erwähnen, in welchen der Quarz in den Sediment-Gesteinen der Steppe vorkommt. Im Thonschiefer bildet der Quarz dünne Zwischenlager oder Träger von grösserer oder kleinerer Aus-

dehnung. Zuweilen erscheint der Quarz in demselben Gestein in Gängen von bedeutenden Dimensionen, und von Eisenockern gefärbt. Im Sandstein sind diese Gänge sehr selten; der Quarz erscheint aber als oberflächlich aufgelagertes Gestein, so dass in einiger Tiefe die Spuren desselben ausgehen. Wenden wir uns jetzt wieder zu der von uns untersuchten tschudischen Grube. Brauneisenstein, Lebererz, Rotheisenstein, das sind die Erze, die hier am häufigsten vorkommen. Von Kupfergrün ist vorzugsweise der Thonschiefer durchdrungen, der bisweilen 1½ auch 2 Pfund Kupfer im Pud enthält. Dagegen zeigten die in den Laboratorien von Smeïnogorsk und Barnaul probirten, mit Ockern angefüllten Stücke zerfressenen Quarzes gar keinen Gehalt an Silber und Blei, trotzdem, dass sie von sehr höfflichem Ansehn waren. Man kann nicht unbedingt behaupten dass in diesem Bergwerke nirgends Spuren dieser Metalle anzutreffen seien, allein das metallische Quantum kann nur ein äussert geringes sein, wie es in jeder Lagerstätte sich finden kann. Weiter auf den Bergen, jenseits des Flüsschens Karat-Ssoigan kommen ähnliche Schichten von eisenschüssigem Sandstein, Kiesel- und Thonschiefer vor. Es finden sich dort auch kleine Durchschnitte, die wahrscheinlich in jüngster Zeit gemacht waren, aber nichts weiter darboten.

Nachdem wir hier übernachtet, gingen wir am Ufer des Karat-Ssoigan hinab abermals an das Flüsschen Tschan-Espe, dessen unterem Laufe wir folgten. Auf diesem Raume sind viele Entblössungen, die aber überall Thonschiefer zeigen und einen Sandstein, der hier und da mit einer brauenn Eisenkruste überzogen ist, wie am Flusse Kuludshin. Nachdem wir eine Zeitlang am Flüsschen Tschan-Espe entlang gezogen waren, sahen wir einen nicht hohen mit Alluvium bedeckten Bergrücken, aus welchem stellenweise Granitentblössungen her-

vortreten. Dieser Bergrücken besteht allem Anschein nach aus diesem Gestein und scheidet die Gewässer des Fl. Bukon von dem Fl. Kuludshin. Die Kirgisen nennen ihn «Koi-Tass» (Koi-Schaaf, Tass-Fels). Bemerkenswerth ist, dass die Kirgisen den Granit sehr gut von den übrigen Gesteinen unterscheiden und ihn Koi-Tass nennen, weil ein Berg mit seinen zerstreut liegenden Entblössungen dieses Gesteins ganz das Aussehen hat, als ob eine Heerde Hämmel auf demselben weide. Oft stritt ich mit den Führern darüber, dass an einem bestimmten Orte Granit sein müsse; wenn sie behaupteten, Koi-Tass gebe es dort nicht, so fand es sich immer, dass sie Recht hatten. Wenn man in das Gebirge Koi-Tass eintritt, so breitet sich eine weite Landschaft vor den Augen aus. Von dem Fusse des Koi-Tass zieht sich bis an den Tarbagatai eine Ebene, die nur hier und da von einzelnen Hügeln wellenförmig unterbrochen und rechts von dem Gebirge Urten-Tau eingefasst wird. Zwischen diesem und dem Tarbagatai wird ein Thal sichtbar, nach den Worten des Führers wahrscheinlich das des Flusses Bugas, in dessen Tiefe die Mirage Berge reflectirte, die sich am oberen Laufe dieses Flusses finden. Ganz im rechten Winkel stellt sich eine abgesonderte Kuppe dar, welche aus der Ferne das Ansehn eines gigantischen Heuschobers hat. Das ist der Berg Kalmak-Tologoi. Das Wort ist Kalmykisch und bedeutet Kopf, weil der Berg mit einem geschorenen Kopfe Aehnlichkeit hat. Auf der linken Seite, etwas nordöstlich vom Tarbagatai-Kamme, ist die Ebene nicht begränzt. Der uns begleitende Kosak hatte den Nor-Saissan mehrere Male besucht und sagte, dass derselbe so fortlaufe bis zum schwarzen Irtysch und weiter. Nahe am Fusse des Berges Koi-Tass windet sich der Fluss Bukon in der Ebene, die durch eine zahllose Menge Jurten belebt wird, die gruppenweise zerstreut liegen, so dass zwischen den einzelnen Gruppen

ein beträchtlicher Zwischenraum bleibt. Die jetzt waldlosen Ufer dieses Flusses, der an Fischen Ueberfluss hat, waren noch ganz vor kurzem mit vortrefflichem Gehölz bedeckt, wovon umgestürzte dürre Baumstämme von mehr als einer Arschin im Durchmesser, Zeugniss ablegen. Die Fröste und das Glatteis der Jahre 1840 und 1841, welche auf die ganze Wolost (Gemeinde) von Karauldshassyk einen verderblichen Einfluss ausübten, waren auch der Grund der Vernichtung dieser Waldungen, so dass hier jetzt an den Ufern nur noch Sandweide und Schilfrohr wächst. Die Kirgisen der genannten Gemeinde, die ihr Vieh zu retten wünschten, kamen auf den Gedanken, dasselbe mit Baumrinde zu füttern. Sie fällten die Bäume an den Ufern des Bukon und vernichteten dadurch den Wald, ohne ihren Zweck zu erreichen. Auf dem linken Ufer des Bukon nomadisirt im Herbst ein Theil der Wolost Karauldshassyk und ihre Weideplätze sind hier belegen. Auf dem entgegengesetzten Ufer nomadisirt im Sommer und Herbst die Murunsko-Nasarowsche Wolost, die im Winter ihre Weideplätze bis an den Tarbagatai vorschiebt, in die Nähe des Flusses Karbaga-Basar und anderer, die auf den Abhängen dieses Gebirgsrückens entspringen. Die ungeheuren Rosstabune und die zahllosen Hammelheerden, welche den Hauptreichthum der nomadisirenden Steppenbewohner bilden, veranlassen diese von einem Ort zum andern zu ziehen, je nachdem derselbe Reichthum an Weide darbietet. Es ist in der That der Mühe werth, irgend einen Fleck zu besuchen, wo diese Heerden durchgekommen sind, um sich zu überzeugen, wie nothwendig es ist, sie von Ort zu Ort zu treiben. Das Gras ist hinter ihnen ganz wie abgemäht, was man in Ssibirien treffend mit den Worten ausdrückt, dass *hinter ihnen Alles schwarz bleibt*, weil die Erde zum Vorschein kommt. Eine ungewöhnliche Sommerschwüle, eine grosse Menge Bremsen oder anderer

Insecten, die jedes Thier von Kräften bringen, veranlasst die Kirgisen ihre Wanderplätze der Jahreszeit entsprechend auszusuchen. Die Ackerfelder aber verlegen sie gewöhnlich an Orte, die den Winterstationen nahe liegen und ändern sie nicht, weil dort Canäle für künstliche Bewässerung angelegt sind. Die Murunzen der nasarowschen Wolost, welche mit zu den reichsten in dem östlichen Theile der Kirgisen-Steppe gezählt werden, wie oben erwähnt, haben ihre Winter-Stationen oder *Kystawy* in den Vorbergen des Tarbagatai, welche Dshily-Tau oder warme Berge heissen. Sie haben diesen Namen, weil der Winter hier sehr gemässigt ist. Der Schnee fällt nicht hoch und wird obendrein bald vom Winde fortgeweht, was für die Winterfütterung des Viehes sehr wichtig ist. Es ist auffallend, dass die gewöhnlich vom Tarbagatai her wehenden Winde Kälte mitbringen, während diese in den Vorbergen dieses Kammes sehr wenig fühlbar ist. Die Flussufer und Thäler sind hier mit dem Gewächse *Tschii**) bedeckt, dessen aus dem Schnee hervorragende Spitzen die Kameele fressen. Mit dem Anbruch des Frühlings beginnt die nasarowsche Gemeinde allmählig über den Urten-Tau an den Kalba-Kamm vorzurücken und kommt bis zu dem Piket Ssentask, 80 Werst von Ust-Kamenogorsk. Am Kalba bringt sie die heisseste Zeit des Sommers zu, fängt dann im August an, den Bukon hinunter zu ziehen und nähert sich so zum Winter ihren Winter-Stationen.

Nachdem wir den Fluss Bukon erreicht hatten, machten wir bis zum 29sten August Halt, um einige Gegenstände einzukaufen und die Führer zu wechseln. Unser Lager wurde an demselben Orte aufgeschlagen, wo die hier durchkommende chinesische Gränzwache gewöhnlich Halt macht. Die an beiden

*) Ein dünnes Schilfrohr.

Ufern des Bukon gelegenen Auls machen die Reise in dieser Gegend ziemlich gefahrlos; nicht so sicher ist es an den Jurten vorüber zu kommen, wegen der Menge böser Hunde, welche die Beine des Reiters packen. Das Blöcken der Hämmel und Schafe, das Wiehern der Pferde, das Gebell der Hunde und das klägliche Gebrüll der Kameele lassen den an diese Disharmonie nicht gewöhnten Menschen bei Nacht kaum zum Schlafe kommen. Zu dem allen ertönt noch bisweilen der melancholische Gesang unseres kirgisischen Hirten, der sich dadurch zu ermuntern und den Schlaf zu verscheuchen sucht, der ihn überwältigen will. Die kirgisischen Hirten pflegen zur Nacht die Pferde in einen Haufen zusammenzutreiben und binden sie ausserdem oft noch mit der Schlinge an den Füssen fest, so dass ein Fuss des einen Pferdes an den des andern Pferdes gebunden wird; dann reiten sie rund herum. Vor Tagesanbruch schlummern sie wohl trotz ihrer Lieder auf dem Sattel ein, noch fortsummend, und diesen Moment benützen gewöhnlich die Barantatschi (Rossdiebe) um die Pferde wegzutreiben. Als unsere Ankunft am Bukon bekannt wurde, kamen eine Menge Kirgisen und fragten an, ob wir nicht Filz, Hämmel, Pferde u. dgl. brauchten. Sie versprachen das Nöthige in Bälde zu liefern und kehrten nach kurzer Unterhaltung in ihre Jurten zurück, die 2 Werst von unserem Lager entfernt waren. Den folgenden Tag hielt der Ssultan Urustjum, Bruder des in der Steppe wohlbekannten Ssiwankul, 15 Werst weit von unserem Lager, den Bukon abwärts, eine Todtenfeier für seinen ein Jahr zuvor verstorbenen Vater. Wenn ein begüterter Kirgise stirbt, so müssen die nächsten Verwandten im Laufe eines Jahres dreimal eine Todtenfeier für ihn begehen. Eine solche Todtenfeier besteht darin, dass man eine bestimmte Anzahl Pferde und Hämmel schlachtet und alle Anwesenden bewirthet. Darauf beginnt ein Wett-

rennen, bei welchem Preise ausgetheilt werden. Der Vater des Ssultans Urustjum war nicht arm, und desshalb waren zum *Ahs*, wie diese Feier heisst, Kirgisen aus entfernten Gemeinden geladen. Uebrigens warten sie nicht auf Einladungen, sondern wenn sie erfahren, wo ein «Ahs» ist, eilen sie dahin, Arme und Reiche, und jene freuen sich besonders über die Gelegenheit, sich an Hammel- und anderem Fleische recht satt zu essen. Die Wanderplätze des Ssultans Urustjum lagen neben den Jurten des Vorstehers der murunsko-nasarowschen Wolost, Namens Tana, eines Nachkommen des Tlemis-Basar. Ich hatte schon lange viel über ihn gehört, sowohl von den Kirgisen, die mich begleiteten, als auch von den Kosaken, und ich wünschte sehr einen Mann kennen zu lernen, der einen nicht geringen Einfluss in dem östlichen Theile der Steppe genoss und von den Kirgisen Mirsa genannt wurde. Er sandte mir zwei Aelteste in rothen Kaftans zu und liess sich entschuldigen, dass er nicht selbst komme, weil er fürchtete, dass bei einem solchen Zusammenfluss von Menschen leicht etwas passiren könne; er liess uns aber bitten, zu dem Feste, das zwei Tage dauern sollte, uns einzufinden. Da ich mich unwohl fühlte, so konnte ich denselben Tag nicht hin, beurlaubte aber einige Leute von meiner Begleitung, und versprach, den andern Tag bestimmt zu kommen. Folgendes erzählten die am Abend vom Feste Wiederkehrenden: auf einem ziemlich bedeutenden Flächenraume waren eine Menge Jurten aufgeschlagen, von denen zwei oder drei in Küchen verwandelt waren. Aus ihnen wurden die Speisen von Berittenen umhergetragen, damit sie nicht kalt werden sollten. Das Volk ging aus einer Jurte in die andere, liess sich nieder, ass Fleisch und trank Kumyss. Die Speisen bestanden aus Pferde- und Hammelfleisch, wovon wohl ein gutes Quantum vorhanden sein musste, um einige Tausend

den ganzen Tag mit Essen beschäftigte Kirgisen zu befriedigen. Für solche Feste kochen die Kirgisen gewöhnlich Fleisch auf mehrere Tage; viele von den Gästen trinken sich in Kumyss einen Rausch an. Zu verwundern ist, dass während der ganzen Dauer des Festes auch nicht die kleinste Unordnung, weder Schlägerei noch Zank vorkommt, was doch wohl in jedem beliebigen civilisirten Staate Europa's unausbleiblich wäre. Des Abends begeben sich die Einen nach Hause, die Andern bleiben bis zum folgenden Tage. Ehrengästen räumt man gewöhnlich besondere Jurten ein. Der Vorsteher Tana hatte die Unsrigen sehr freundlich empfangen, sie mit Thee und verschiedenen Speisen bewirthet und ihnen einen der Aeltesten beigegeben, der den russischen Gästen zeigen sollte, wie das Volk sich belustigt und Alles, was ihre Aufmerksamkeit sonst in Anspruch nehmen könnte.

Noch ehe ich am Morgen des 27sten August erwacht war, warteten meiner zwei von dem Vorsteher Tana abgesandte Aelteste, um mit mir zur «Baiga» oder Pferderennen zu reiten. Nachdem ich Thee und den von ihnen mitgebrachten Kumyss getrunken und sie nach Kräften bewirthet hatte, verfügten wir uns, ein kleiner Zug, an den Orf, wo die Renner eintreffen mussten. Derselbe lag einige Werst vom Bukon, anzuheben hatte der Lauf aber von Dshjus-Agatsch aus, das 30 Werst, wenn nicht mehr, davon liegt*). Ich hatte etwa 20 Werst bis zum Ziel zu machen und kam durch eine ganz flache Gegend, die nur hier und da von kaum bemerklichen Hügeln unterbrochen wird. An den niedrigsten Orten, die dem Auge vollkommen eben erscheinen, wächst Tschii. Das Gras zwischen diesem Schilfe ist so niedrig, dass es, wie

*) Gewöhnlich versammelt man alle Pferde am Ziel, überzählt sie und lässt sie dann durch einige Leute mit langen Stöcken bis an den Ort treiben, von wo aus der Lauf beginnen soll.

unser Kosak sich ausdrückte, das Ansehn von beschnittenem Moos hat. Dichtes Gras ist nirgends sichtbar. Man kann hier dreist dem Pferde die Zügel schiessen lassen ohne Furcht vor Höhlen, Löchern und Gruben, welche sonst, wenn das Pferd fehltritt, oft Unglücksfälle verursachen. In den Jurten, auf die wir trafen, war nicht ein einziger junger Kirgise zu erblicken; nur Weiber und Kinder waren zurückgeblieben. Die andern hatten sich alle zur Baiga aufgemacht. Nachdem wir über die Hälfte des Weges zurückgelegt hatten, sahen wir in der Ferne eine schwärzliche Masse, die wir für Gebüsch hielten, allein wie wir näher kamen, versicherten einige von unsern Kirgisen, es sei das Volk, das sich beim Rennziel versammele. Bald kamen uns Abgesandte zu Pferde in Begleitung des Gemeinde-Dollmetschers entgegen, stiegen ab, und luden uns im Namen des Tana ein, zur Baiga zu kommen. Wir fassten die Angesehensten von ihnen bei der Hand, dankten ihnen für ihre Bewillkommnung, und ritten dann in ihrer Begleitung weiter. Einer der Abgesandten war ein junger Mann von angenehmem Aeussern, in einer Jacke und Pluderhosen, die reich mit buntfarbiger Seide gestickt waren. Das war der Neffe Tana's. Die andern waren in rothen und einfachen Kaftans. Die Kirgisen lieben im Allgemeinen rothes Tuch, das hoch bei ihnen im Preise steht. Die mit Seide gestickten Kleider kaufen sie gewöhnlich von den Bewohnern von Taschkend für mehrere Hundert Rubel; sie haben übrigens diese Kunst auch schon selbst von den Taschkendern entlehnt und wissen vortrefflich zu sticken. Bei jeder kirgisischen Wolost befindet sich gewöhnlich ein Dollmetscher. Man nimmt dazu eins von den Kosakenkindern, die sowohl das Kirgisische wie das Russische lesen und schreiben können. Sie haben ein ziemlich hohes Gehalt und versehen zugleich die Geschäfte des Gemeinde-Schreibers. Sie halten sich ge-

wöhnlich bei dem Gemeinde-Vorsteher auf und gewöhnen sich vollkommen an das Nomadenleben. Der Dollmetscher, welcher mir entgegengekommen war, stand schon mehrere Jahre in diesem Amte, hat eine Frau und eine erwachsene Tochter, lebt in einer Jurte und wandert mit den Kirgisen seiner Gemeinde von Ort zu Ort. Wie sehr er sich indess auch an diese Lebensart gewöhnt hat, so empfindet er doch, wie er selbst sagt, nicht selten Langeweile. Nicht das ist ihm traurig, dass er in keiner Isba*) wohnt, sondern dass er oft lange Zeit keinen Glaubensgenossen sieht. An dem Fleck, wohin die Pferde rennen mussten, war eine Jurte aufgeschlagen, in welcher sich zwei eisenbeschlagene Kasten mit den Preisen befanden. Der Platz um die Jurte herum war von Kirgisen umringt, die in mehreren Reihen auf dem Boden sassen; hinter ihnen standen reitende Boten und die Pferde derer, die abgestiegen waren. In der Mitte dieses Kreises, vor der Jurte, sassen in einer Reihe die betagten Ssultane und die Ehren-Bii's der murunskischen Wolost mit den zu ihnen gekommenen Gästen. Als wir heranritten, kam uns etwa 100 Ssaschen von der Jurte Tana selbst entgegen, zu seiner Rechten den kirgisischen Beisitzer Tscharubai Kulow und zu seiner Linken die vornehmsten Aeltesten seiner Gemeinde. Wir stiegen von den Pferden und erwiederten auf die Bewillkommnung Tana's, dass, wie interessant uns auch dieses Schauspiel sei, wir doch bedauerten gerade zu dieser Zeit gekommen zu sein, weil wir bloss in der Absicht hätten kommen wollen, seine Bekanntschaft zu machen. Der Beisitzer fragte uns seinerseits, ob wir wohlbehalten angekommen seien und ob wir nicht irgend etwas brauchten, wofür wir ihm bestens dankten. Wir gingen dann an die in der Mitte sitzenden Alten heran und begrüssten

---

*) Russische Bauernhütte.

sie. Sie standen auf und nahmen die Mützen ab. Unter ihnen sass der Vater Tana's, Tlemis, der Sohn Basar's*), dessen Hand wir fassten als wir ihn begrüssten. Tana selbst ist ein Mann von mittlerem Wuchse, ziemlich beleibt, von dunkler Gesichtsfarbe mit langem und dichtem schwarzen Barte. Sein Gesicht ist voll und frisch, die Augen lebhaft und verschlagen. Sein Aeusseres erinnert sehr an einen wohlhabenden Taschkender. Er liess sich mit einigen Andern mitten auf dem Platze nieder und zeigte uns an, dass er, bis die Pferde angerannt kämen, zur Belustigung des Volks den Ringern befohlen habe, aufzutreten. Diese packten sich am Kragen und am Gürtel, stemmten sich mit den Köpfen gegeneinander und trieben sich auf diese Weise lange auf dem Platze umher, ohne dass einer über den Andern obgesiegt hatte. Darauf lud uns der Ssultan Urustjum, der die Todtenfeier hielt, ein, in die Jurte zu treten, um die den 15 ersten Pferden bestimmten Preise in Augenschein zu nehmen. Für das zuerst eintreffende Pferd waren ausgesetzt ein Sklave**), ein Kameel, 9 Stück chinesischen Seidenstoffs; für die nächsten ein Kameel und einige Stücke Seidenstoff, und endlich für die letzten kleinere Stücke und Zitz. Es waren etwa 100 Pferde zur Baiga zugelassen, wir sahen aber nur 20, da die übrigen nicht einmal bis an's Ziel liefen. Auf den Pferden sassen Knaben, die, als sie sich dem Ziele näherten, die Namen der Besitzer der Pferde ausriefen. Trotzdem dass sie eins hinter dem andern herliefen, entspann sich doch unter den Herren derselben ein Streit darüber, wessen Pferd zuerst angekommen sei. Zur Entscheidung dieser Streitigkeit liessen sich die Aeltesten und die

*) Bald nach unserer Abreise aus der Steppe erhielt ich die Nachricht, dass er gestorben sei.

**) Die Kirgisen haben noch männliche und weibliche Sklaven, wiewohl sie bemüht sind, diese Sitte abzuschaffen.

Greise in einem Kreise nieder, dessen Mitte Tana und Urustjum einnahmen; der letztere hatte ein bekümmertes Ansehen. Der Streit währte lange genug und wurde so heiss, dass ich schon glaubte, es würde ohne Thätlichkeiten nicht abgehen: doch kam es, Gott sei Dank, nicht dazu. Man sagt, dass die gewonnenen Preise sofort fetzenweise unter Alle vertheilt werden. Noch ehe die Renner herankamen, liess Tana zu unserer Unterhaltung Passgänger auf anderthalb Werst los und setzte Preise für sie aus. Es lief aber nur einer von ihnen gut, die übrigen kamen alle aus dem Schritt. Das ist sehr natürlich, da die Kirgisen nicht so gern im Trab als im Galopp reiten; sie dressiren also in der Regel auch keine Passgänger. Nachdem alle Streitigkeiten beendigt waren, baten wir den Gemeinde-Vorsteher, die Anordnungen für die uns bestimmten Führer zu treffen und begaben uns selbst, auf die Einladung Tana's, zu ihm in seine Jurte, wo uns seine Hausfrau empfing, die prächtig und sauber genug gekleidet war. Ueber das gewöhnliche Kirgisengewand hatte sie noch einen Mantel oder vielmehr Schlafrock von Kanfa*) geworfen, der mit bunter Seide so durchbrodirt war, dass von der Kanfa nichts mehr zu sehen war. Tana hatte neben seiner Jurte noch eine andere aufschlagen lassen, die oben mit rothem Tuche bedeckt und für die Gäste bestimmt war. Die Wirthin liess uns die Wahl zwischen dieser und derjenigen, in der sie selber sich befanden. Sehr natürlich zogen wir die letztere vor, die uns einen Begriff von dem häuslichen Leben der reichen Kirgisen geben konnte. Die Jurte hatte nicht ganz 4 Ssashen im Durchmesser. Der Fussboden war mit Filzdecken belegt, bis auf ein kleines Rund in der Mitte, wahrscheinlich zum Feueranmachen bestimmt. Uebrigens wurde

*) Kanfa heisst ein aus China eingeführter Stoff, der dem Atlas ähnlich nur viel fester und dicker ist, als dieser.

uns gesagt, dass in dieser Jurte kein Feuer angezündet werde, woher denn auch die Filzdecken ganz weiss geblieben waren. Der Thür gerade gegenüber stand das Bett; neben demselben auf der einen Seite waren eine Menge eisenbeschlagener Koffer in Filzüberzügen, einer über dem andern aufgestellt; über diesen Koffern hingen Schlafröcke und verschiedene Gewänder aus Kanfa. Auf der andern Seite, beinahe in der Mitte, standen drei grosse Schalen mit Kumyss, hinter ihnen der Schlauch, in welchem der Kumyss gequirlt wird *). Dieses Getränk giebt, ähnlich den Molken, nach einiger Zeit einen Bodensatz, wodurch der Kumyss flüssiger wird. Um ihm die vorige Dicke wiederzugeben, giessen die Kirgisen den Kumyss in grosse lederne Säcke, in welchen eine an einem hölzernen mit Löchern versehenen Brettchen befestigte Stange (Quist), ähnlich der in einer Oelmühle gebräuchlichen, bewegt werden kann. Wenn man den Kumyss trinken will, so giebt man dem Quiste eine abwechselnde Bewegung hinauf und herunter, wodurch er geschüttelt wird; dann giesst man ihn in Schalen und trinkt ihn.

Die Gattin des Tana war sehr freundlich und suchte uns durch ihr Gespräch zu unterhalten. Trotzdem dass dieses Volk mahomedanischer Confession ist, verbergen sich doch die Frauen nicht vor den Männern, was übrigens auch bei ihrer Lebensweise nicht wohl angehen würde. Die Tochter unseres Wirthes war nicht minder herausgeputzt: ihre Haare traten in kleinen Flechten aus dem Kopfputz heraus und ihr Gesicht war so lebhaft geschminkt wie man es auf chinesischen Bildern sieht. Unsere Bewirthung bestand aus Kumyss, Thee, Kischmysch (eine Art Rosinen, *vitis apyrena*), Pistazien, Buurssak und sodann aus Reisgrütze in Milch gekocht, mit welcqer zugleich gute Butter gegeben wurde. Ausserdem wurde ein ungeheurer Kübel voll Hammelfleisch gekocht und aufge-

*) Kirgisisch «Ssaba» (vgl. dieser Beiträge 7tes Bdchen, p. 30).

tragen, wobei statt der Gedecke immer zwei Personen eine hölzerne Schale vorgesetzt wurde. Nachdem man sich am Fleische satt gegessen, wurde Allen die aus demselben hervorgekochte Brühe gereicht. Wir wunderten uns sehr über die ausserordentliche Reinlichkeit die in Tana's Jurte herrschte. Sowohl vor als nach jeder Mahlzeit waschen er und die ganze Familie sich die Hände und trocknen sie in einem reinen Handtuche. Als man uns Essen vorsetzte, fragte er, ob wir Alle unsere Hände gewaschen hätten und ob sich nicht noch Jemand waschen wolle. Da Tana Tlemissowitsch, wie ihn die Kosaken nennen, keine Kinder männlichen Geschlechts hat, so hat er seinen Neffen an Sohnes Statt angenommen. Töchter hat er zwei, deren eine an einen dem Stamme Kirei angehörenden Kirgisen, der nicht weit vom schwarzen Irtysch nomadisirt, verheirathet ist; die andere ist noch sehr jung. Sein Erstes bei unserem Eintritt in seine Jurte war, uns ein Lieutnants-Patent zu zeigen, das im Jahre 1845 seinem Vater für geleistete Dienste ausgestellt war. Sodann legte er den ihm verliehenen Kaftan von rothem Tuch mit goldnen Borten an. Endlich zeigte er uns den Plan einer Moschee, die unter seiner Aufsicht am Bukon, 10 Werst oberhalb seiner Mündung, gebaut wird, und wozu das Geld in den Gemeinden Marun-Nasarew und Karauldshassyk gesammelt worden. Die Nähe einer Moschee hat einen merklichen Einfluss, wenn auch nur auf einige angesehenere Kirgisen dieser Gemeinden; sie verrichten ihre Gebete, und halten wenigstens Gesicht und Hände reiner. Ihr Körper ist dagegen im Allgemeinen sehr unsauber und nicht selten mit Ausschlag bedeckt. Der Einfluss Tana's auf die in dem östlichen Theile der Steppe nomadisirenden Kirgisen ist ziemlich bedeutend, sowohl wegen der Handelsbeziehungen, die er unterhält, als auch, weil die unter seiner Leitung stehende Gemeinde nahezu die reichste und zahl-

reichste ist. Verschlagen und ehrsüchtig, wie jeder Kirgise, sucht der Gemeinde-Vorsteher Tana, der Ober-Ssultan (старшій султанъ) werden möchte, auch die Kirgisen aus andern Gemeinden an sich zu fesseln, indem er den ärmeren Gliedern derselben, die sich an ihn wenden, Hülfe spendet*). Daher nennt man ihn auch Mirsa, soviel als Herr. Ohne Zweifel geht, was er an sie wendet, nicht auf seine alleinige Rechnung, sondern auf die der ganzen Gemeinde, allein der Ruhm fällt doch auf ihn zurück, und seine Gemeinde ist stolz darauf. Der Einfluss Tana's wird zum Theil auch durch die in der Steppe lebenden handeltreibenden Tataren aufrecht erhalten. Die Jurten der letzteren liegen unter den kirgisischen zerstreut, und dienen als Krambuden, wo verschiedene sowohl ausländische als russische Producte verkauft werden. Da diese Tataren mit den Kirgisen umher wandern, so besitzen sie zuweilen grosse Hammel- und Pferdeheerden. Die Hammel treiben sie nach Kokand und Taschkend, wo für drei Stück ein Ducaten gezahlt wird, dessen Werth 20 Rubel übersteigt. Sie nehmen aber selten Geld, sondern tauschen Waaren ein, die sie dann nach Russland verführen. Ehe sie sich auf den Weg machen, pflegen sie die Hammel zu scheeren und deren Wolle gegen fertige Filze zu tauschen. Die Kirgisen nehmen für einen Filz so viel Wolle, dass $1\frac{1}{2}$ oder 2 Filze herauskommen. Der Nutzen, den die Tataren aus dem Verkaufe der kokandschen Waaren in der Steppe ziehen, ist sehr gross. So verkaufen sie z. B. grüne Schuhe oder Galoschen, die sie in Taschkend das Hundert zu 200 und 250 Rubel Assign. einhandelten, in der Steppe das Paar für $1\frac{1}{2}$ und 2 gute Hammel. Alle mehr oder minder wohlhabende Kirgisen tragen solche Galoschen.

*) Ein gemeiner Kirgise kann nicht eher zum Ober-Ssultan gewählt werden, als bis er für seine Verdienste durch einen Tschin belohnt worden ist.

Die Stiefel der gemeinen Kirgisen haben gewöhnlich sehr hohe Absätze. Wir wunderten uns oft darüber, dass die nach Taschkend gehenden Hammelheerden einen so weiten, noch dazu durch die nackte Steppe führenden Weg aushalten könnten; allein die Tataren sagten uns, dass die Reise den Thieren nicht lästig wird. Am andern Tage besuchten Tana und der Beisitzer Tscharubai unser Lager. Da Tana erfahren hatte, dass uns die Zwiebacke ausgegangen waren, und dass mein nicht daran gewöhnter Magen das Hammelfleisch nicht vertrage, so brachte er uns einen kleinen Sack mit Reis, als ein Geschenk seiner Frau für mich, wie er sagte. Wir konnten ihn bloss mit Thee bewirthen, und nachdem er getrunken und kleine Geschenke empfangen hatte, trat er aus dem Zelt um Anordnungen zu treffen wegen der Leute, die uns als Führer dienen sollten. Tana und der Beisitzer liessen sich auf den Boden nieder inmitten eines kleinen Kreises, den die Aeltesten und die gemeinen Kirgisen bildeten. Wenn Kirgisen sich versammeln um irgend etwas zu beurtheilen oder zu berathen, so lassen sie sich unfehlbar in einem Kreise nieder. Es kommt nicht selten vor, dass einige von ihnen sich gegenseitig zu überschreien suchen. Wer desshalb diese Berathungen niemals gesehen hat, erwartet immer dass Thätlichkeiten eintreten. Nach langem Zanke hatten unsere Gäste ihre Sache endlich abgemacht. Als Tana wieder zu uns kam, sagte er: das ist die Art, wie bei uns alle Dinge abgemacht werden, daher dauern die Berathungen über die kleinsten Gegenstände sehr lange. Papiere braucht unser Volk nicht und sie würden auch nicht wirksam sein, ohne Zank und Streit geschieht doch nichts. Darauf verabschiedeten sich Tana und Tscharubai von uns mit vielen Artigkeiten und kehrten mit ihrem Gefolge nach Hause zurück.

Fünftes Capitel.

Besichtigung des Terrains an den Ufern des Flusses Bukon. Kirgisische Ackerfelder. Der Fluss Kleiner Bukon. Der Berg Kalmak Tologoi.

Nachdem wir Führer erhalten hatten, machten wir uns am Morgen des 29sten August auf den Weg, dem oberen Laufe des Bukon nachgehend. Einige Werst weit kamen wir durch eine Ebene, die grossentheils mit dem Kraute Tschii bedeckt war, ohne auf irgend welche Gesteins-Entblössungen zu stossen. Die hier nomadisirenden Auls der Gemeinde Karauldshassyk hatten ihre Thiere bepackt, um gegen Osten hinüber zu wandern und sich so ihren Winter-Stationen nicht weit vom Walde Katton-Karagai zu nähern. Als wir vor einer der Jurten einige Minuten anhielten, waren wir erstaunt zu sehen, dass alle Arbeit von den Weibern verrichtet wurde; die Männer gingen hin und her, und traten nur bisweilen an ein Pferd oder Kameel heran. Die Gemeinde Karauldshassyk ist erst kürzlich in den russischen Unterthanenverband getreten, so dass sie noch keine Abgaben gezahlt hatte. Bald nach uns wurde hier der Beisitzer erwartet, der ein Verzeichniss ihres Viehstandes aufnehmen sollte. Die Gemeinde zählt keine reichen Mitglieder, nur wohlhabend sind zwei oder drei. Kameele sind selten bei ihnen, wir mussten desswegen eins in der Gemeinde Murun kaufen. Kameele und kleine Jurten (Filzzelte), «Kosch» genannt, sind für eine Steppenreise unentbehrlich. Ein Kameel ersetzt mehrere Pferde, erträgt das Unwetter besser als diese und ist nicht wählerisch in seinem Futter, wenn es nur Salz hat: wesshalb die Kirgisen immer etwas Salz mit sich führen, um diese Thiere da, wo keine Salzmoore sind, zu befriedigen. Wiewohl die Bewegungen des Kameels sehr wenig lebhaft sind, macht es doch bisweilen 45 Werst in einem Tage mit einer Last von mehr als 12 Pud.

Nur über Berge ist die Reise mit Kameelen unbequem, weil man genöthigt ist, öfter Halt zu machen. Wenn man beim Lagerplatz angekommen ist, so lässt man das Kameel auf die Kniee fallen, indem man Tschok! Tschok! ruft. Das Kameel nimmt diese Lage an, Gebrüll ausstossend; nachdem man ihm seine Last abgenommen, wird es an den ersten besten Strauch gebunden. So ruht es zwölf Stunden aus. Wenn es nicht hinlänglich geruht hat, kann es leicht krank werden und ist dann schwer zu heilen. Die Kameele werden in der Steppe sehr geschätzt; ein Kameel wird für zwei, auch drei Pferde verkauft. Gegen Ende des Sommers und im Herbst sind die Nächte in der Kirgisen-Steppe so kalt, dass es unmöglich wird, sich in einem gewöhnlichen Zelte zu beschäftigen, desshalb waren wir genöthigt ein kleines Filzzelt oder «Kosch» zu kaufen, womit ein Kameel beladen wurde. Die Unentbehrlichkeit eines solchen Filzzeltes macht sich besonders dann fühlbar, wenn Jemand erkrankt. Wenn wir zuweilen den ganzen Tag im Regen weiter gezogen waren, mit welchem Behagen brachten wir uns dann im Kosch unter, und trockneten uns an dem in der Mitte desselben angezündeten Feuer! Wir machten Wasser siedend, tranken Thee, und wenn die Ermüdung uns nicht gestattete, uns mit den am Tage gesammelten Eindrücken zu beschäftigen, so hörten wir die Erzählung irgend eines Kirgisen an von einem Pferderaub, in welchem er unfehlbar selbst die Heldenrolle spielte. Die Prahlsucht dieses Volkes ist so gross, dass wenn ein Kirgise von seinen Thaten spricht, man dreist drei Viertel seiner Erzählung über Bord werfen kann. Ein Kosch kostet nicht mehr als 10 bis 15 Rubel Silber und fasst fünf und auch mehr Menschen. Das russische Geld, namentlich die Reichs-Credit-Billette, sind erst seit ganz kurzem in dem östlichen Theile der Steppe bekannt, und zwar seitdem man den Be-

wohnern derselben Steuern auferlegt hat. Doch finden sich auch in den steuerpflichtigen Gemeinden viele Kirgisen, welche unser Geld nicht zu unterscheiden wissen; so giebt es z. B. in der Gemeinde Karauldshassyk kaum einige der Geldrechnung kundige Leute. Will man Gegenstände für baar Geld kaufen, welches die unbemittelten Kirgisen nicht gerne nehmen, so wird Alles unglaublich theuer; dagegen fällt der Preis sogleich bedeutend, wenn man Waare gegen Waare tauscht. So konnten wir z. B. Hämmel nur selten für 170 Kop. Silber das Stück erhandeln, während es gar nicht schwer hielt, einen Hammel gegen irgend eine Waare einzutauschen, die nur den Werth von einem Rubel und weniger hatte. Das Papiergeld gefällt übrigens denen, die sich darauf verstehen, sehr, weil man es bequem verwahren und mit sich führen kann. Als wir an einem der Auls von Karauldshassyk vorüberkamen, gefiel uns ein flinkes Hündchen, und wir boten dem Herrn desselben 170 K. S. dafür. Er bestand aber darauf, dass wir ihm 250 gäben. Der uns geleitende Kosak wandte sich zu ihm und sagte, es würde bald der Beisitzer kommen, um ein Verzeichniss des Viehes aufzunehmen und dann würde es keine Gelegenheit mehr geben, Geld zur Bezahlung der Steuer zu erhalten. Als der Herr des Thieres das hörte, liess er den Preis sofort auf 150 K. herunter, während wir ihm noch vor einigen Secunden schon mehr geboten hatten. Wir kehrten nun in der Richtung zum Berge Koi-Tass um, und trafen zu Tage ausgehende Lager von Sandstein und von Schieferthon, dessen Schichten dünn, schwarz und wie von Kohle durchdrungen waren. Diese Lager sind verworfen und haben ein Fallen nach der Seite der sich zeigenden Erhöhungen. Zwischen ihnen kommen Streifen von faserigem Gyps vor.

Die hier vorkommenden organischen Ueberreste bieten undeutliche Abdrücke von Gewächsen dar, deren Genus zu

bestimmen durchaus unmöglich ist. Etwas oberhalb dieser Stelle zeigt sich Kalktuff anstehend. Auf den mässigen Höhen hierselbst, welche man die Vorberge des Koi-Tass nennen kann, finden sich viele Gänge von Diorit- und Keratit-Porphyr. Die Gänge des ersteren haben eine bedeutende Ausdehnung, und zeigen sich auch auf den mehrere Werst nordöstlich von hier liegenden Bergen. Der Keratit-Porphyr durchschneidet den Diorit-Porphyr unter einem spitzen Winkel und sein Streichen ist beinahe nordsüdlich. Sowohl in der Nähe dieser Gänge als auch weiter den Bukon hinauf, kommt derselbe Granit wie am Koi-Tass vor, von Gängen von Hornsteinporphyr durchsetzt, die den ebenerwähnten ganz ähnlich sind und parallel laufen. Nach Osten zu auf der Irtysch-Seite kommen mehrere Werst weit keine Granit-Entblössungen vor, der Boden ist aber mit Granitgrus bedeckt. Weiterhin in derselben Richtung beginnt Sandboden, auf welchem auch die Baumgruppen des Katton-Karatai-Waldes stehen. Sowohl in als hinter diesem Walde bildet der Sand Hügel und ist so tief, dass man bei trockenem Wetter schwer durchkommt. Es ist hier eine kleine Kaserne für die Soldaten erbaut, welche die Holzvorräthe für den Bezirk beschaffen. Ausserdem sind hier die Winterhütten einiger Tataren und des Ssultans Kulika Tschingissow erbaut. Der Granit, der wahrscheinlich dem mittleren Laufe der Flüsse Tschan-Espe und Bukon fast parallel streicht, vom Irtysch an bis hart an die Centralkette des Kalba, bildet Entblössungen auf den Höhen des Koi-Tass bis zu der eben genannten Kette. Das äussere Ansehen dieser Gegend ist wahrscheinlich durch dasselbe Gestein umgeändert worden. Einige einzelne metamorphische Erscheinungen hängen von den den Granit durchsetzenden Porphyrgängen ab. Der hier vorkommende von Kohle durchdrungene Schieferthon führt auf den Gedanken, dass Versuchsarbeiten in der

vom Koi-Tass bis zum Fusse des Tarbagatai führenden Ebene wohl das Vorhandensein von Steinkohlen-Lagern hierselbst ergeben möchten.

Auf unserem Marsche an den Bukon machten wir zur Nacht Halt bei einem Flüsschen, das die Russen Talmenka nennen. Es ist dies nichts weiter als ein mehrere Werst weit geführter grosser Graben zur Bewässerung der hier gelegenen Ackerfelder. Die Ufer dieses Grabens sind hier und da mit Gesträuch bewachsen, so dass er wie einen natürlichen Arm des Flusses Bukon bildet. Die Kirgisen versichern, dass die Talmenka von Kalmyken angelegt sei, welche hier ihre Ackerfelder hatten. Die Breite des Flusses Bukon beträgt hier einige Werst, und es liegen an demselben die Jurten der Ilgintschi oder Kornbauer, welche gar kein Vieh halten, aus Furcht, dass die Barantatschi es ihnen wegtreiben. Mit dem Ackerbau beschäftigen sich die Kirgisen wenig, und auch nur die ärmsten, welche von den Reichen dazu angenommen und von ihnen alles dazu Erforderliche erhalten. Die Kirgisen säen nur Weizen und Hirse und zwar in sehr geringer Quantität. Ihre Ernten sind ausgezeichnet, was sie den Bewässerungen verdanken, die sie auf folgende Weise bewerkstelligen. Vom Flusse aus führen sie zwei oder mehr tiefe Hauptgräben über den Acker, von diesen gehen andere kleinere aus, welche den Acker in verschiedenen Richtungen durchschneiden, und von diesen kleineren Gräben führen (Furchen) Rinnen über den Acker. Indem sie nun die Mündungen der Gräben mit Thon verstopfen, verbinden oder trennen sie dieselben nach Gefallen und setzen ihre Felder nach Bedürfniss unter Wasser. In dem nordöstlichen Theile der Kirgisen-Steppe waren zwei Mühlen vorhanden: die eine am Bukon, die andere am Karbaga-Basar. Die erstere existirt noch jetzt, die letztere ist zerbrochen. Mehl brauchen die Kirgisen fast gar nicht. Im Sommer nähren sie

sich meist von Kumyss, Airan*) und kranken oder gefallenen Hämmeln und Pferden; im Winter schlachten sie Hämmel und verbrauchen die während des Sommers bereiteten kleinen Käse oder Krut, welche dessbalb um diese Zeit auch schwer zu haben sind. Die Kirgisen nehmen sie gewöhnlich auf eine weite Reise mit. Am 30sten August Morgens zogen wir weiter. Wir gingen die Talmenka aufwärts und kamen bis zu ihrer Mündung, in deren Nähe die Gehöfte der Bezirksbewohner und einiger *Tschalo-Kosaken* liegen**). Unter dieser Benennung sind in der Kirgisen-Steppe Leute bekannt, welche sich ihrer Herkunft nicht erinnern, und sich beim Bezirks-Amt mit der Bitte gemeldet haben, sie irgend einem Bezirke zuzutheilen. Es sind wahrscheinlich meist russische und tatarische Flüchtlinge, welche in Mittel-Asien umhergestreift sind, die Gewohnheiten und Trachten seiner Bewohner vollkommen adoptirt haben und tatarisch sprechen. Trotzdem, dass es bis zur Bezirks-Ansiedlung weit ist, machen doch die Kosaken hier Heu, da sie den guten Weg benutzen können. Ein Tschalo-Kosak, der nahe bei dem Punkte wohnte, wo sich der Bukon von der Talmenka trennt, hatte sich eine kleine Isba (russisches Bauerhaus) erbaut, und wir fanden bei ihm einige Hühner, was man in der Steppe nur bei Russen antrifft. Als wir auf die andere Seite des Bukon gekommen waren, führte uns der Wegweiser auf einen Berg, der keine Entblössungen hatte, auf dem aber eine Menge von Tschuden-Hügeln sichtbar war, welche von den Kirgisen Kalmyken-Gräber genannt werden. Einer dieser Hügel war augenscheinlich unlängst untersucht und umgegraben, vielleicht von Kirgisen, die hier

---

*) Airan ist saure Milch oder Molke von Schafmilch und von Kuhmilch. Er ist fetter und dicker als unsere Prostokwascha und schmeckt sehr angenehm.

**) Im strengen Sinne des Worts heisst ein Tschalo-Kosak ein Mensch, der einen Taschkender zum Vater und eine Kirgisin zur Mutter hat.

einen Schatz zu finden glaubten. Die Tiefe des Alluvium betrug 1 Ssashen; hier zeigte uns der Führer einen gehobenen ziemlich grossen Granitquader. Weiter abwärts auf einem Abhang des Hügels (Bugor) fanden sich noch Fels und taubes Gestein. Die Untersuchung des Bugor fortzusetzen hielten wir für überflüssig, weil diejenigen, welche das Aufgraben desselben begonnen hatten wahrscheinlich bis zu dem hier bestatteten Tschuden gekommen waren. Da wir aber hier scharfkantige Bruchstücke von Felsarten sahen, so schlossen wir daraus, dass sich irgendwo in der Nähe ein zu Tage Treten derselben finden müsse. Es war dies um so interessanter, als diese Felsarten Porphyre darstellten. In der That fanden wir weiter hin auf der Fortsetzung jenes Berges, welcher Aral-Tjubé (Inselkuppe) heisst, Entblössungen von Augit-Porphyr der in Form einiger Gänge den kalkigen Thonschiefer und kalkigen Sandstein durchsetzt. Der Berg Mai-Tjubé (Butterkuppe) auf welchen wir nachher gelangten, besteht aus denselben Felsarten, wie der vorhergenannte. Als wir von dem Berge Mai-Tjubé an den Bach Konrau niederstiegen, der nicht weit von hier in den Bukon fällt, trafen wir auf beinahe ganz senkrechte Lager von Thonschiefer und Conglomerat. Ihr Streichen geht beinahe von Osten nach Westen. Sie sind bisweilen ganz von Eisen durchdrungen, so dass sie ein eisenschüssiges Conglomerat oder eisenschüssigen Schiefer darstellen. Zwischen diesen Lagern kommen sehr dünne Streifen von kalkigem Thonschiefer vor. Nachdem wir eine Reihe solcher Lager, die von einem Diorit-Porphyr-Gange durchsetzt waren, passirt hatten, kamen wir wieder an den Bukon, und schlugen unser Lager da auf, wo er aus dem Gebirge tritt. Diesen Fluss mit der Karawane weiter aufwärts zu verfolgen war unmöglich, desshalb beschlossen wir den folgenden Tag hier zu bleiben, und denselben zur Unter-

suchung der oberen Ufer des Bukon zu verwenden. Den andern Tag teuften einige von den Arbeitern hier einen Schurf ab, dessen festes Gestein eine Ssashen weit von der Oberfläche sichtbar wurde. Torf *) war wenig; unter ihm lag grobes Gerölle fast ohne Sand. Endlich zeigte sich eine halbe Arschin tiefer Gold; es war aber ausserordentlich fein und in geringer Menge. Auf dem Untergrunde war etwas zäher Thon und darin etwas mehr Gold. Das feste Gestein bestand aus kalkigem Sandstein.

Der grosse Bukon theilt sich oben anderthalb Werst von seinem Austritt aus einem engen Felsenthale**) in zwei Arme, welche von dem Fusse dessjenigen Theiles des Kalba-Rückens ausgehen, der Dsheldybai heisst. Diese Arme strömen zwei bis drei Werst durch ein hügelichtes Terrain und bahnen sich dann über 20 Werst weit einen Weg durch Felsgebirge, die noch unterhalb des Zusammenlaufs jener Flussarme einige Werst weit sich fortsetzen. Die Ufer des Bukon und seiner Arme sind bisweilen so schroff, dass sie fast das Ansehn senkrechter Wände haben. Der Charakter dieses Flusses ist derselbe, wie der des Kuludshin. Derselbe Reichthum an Zuflüssen, die von beiden Seiten einströmen, derselbe Wechsel von Thonschiefern und Sandsteinen, die mit einer braunen Eisenkruste bedeckt sind und eine gleichsam polirte Oberfläche haben. Der Kieselschiefer ist bisweilen dermaassen von Eisen durchdrungen, dass er in eisenschüssigen übergeht und eine ungemeine Festigkeit erhält. Diese Umstände sowie die Gleichartigkeit der Gesteine mit denen des Kuludshin führen zu der Annahme, dass in dem Alluvium dieses Flusses Gold

*) Torf nennt man auf den Goldbergwerken die über dem Schuttboden und dem Sande liegenden Alluvialschichten.

**) Schtschoki (щеки) nennt man die felsigen Uferwände, welche das enge Bett eines Flusses einschliessen. (Schtschoki sind: Backen).

vorhanden ist. Und in der That haben die Goldsucher hier überall Anzeigen dieses Metalls gefunden und dessbalb den ganzen Fluss angemeldet.

Nachdem wir so am 1sten und 2ten September die Ufer des Flusses Bukon bis zu den Dsheldybai-Bergen untersucht hatten, zogen wir am 3ten an den kleinen Bukon, der einige Werst unterhalb der Talmenka in den ersteren fällt. Tags zuvor waren einige von den Arbeitern erkrankt, sowie auch das Kameel, so dass wir genöthigt waren, einen Tag länger als nöthig hier zu verweilen. Die Leute waren am 3ten September schon wieder im Stande, sich auf den Weg zu machen, während wir das Kameel in den nächsten Aul schaffen mussten, wo sich ein Kirgise befand, der sich auf die Heilung von Kameelen verstand. Der Veterinäre dieser Art giebt es viel weniger als Rossärzte. Er eröffnete uns, dass das Kameel theils von Mosquitos zerquält sei, und theils nicht hinlängliche Zeit erhalten habe, um auszuruhen. Das Thier heulte ohne Unterlass auf die kläglichste Weise, wälzte sich und frass den ganzen Tag über nicht. Der Kameelarzt versprach es zu curiren, wollte aber für kein Geld uns folgen, so dass wir nicht Gelegenheit hatten seine Heilmethode zu beobachten. Wir liessen also das Thier bei dem Kirgisen, luden mit Mühe unser Gepäck auf die Pferde und zogen an den kleinen Bukon, weil wir fürchteten die Pferde durch einen längeren Marsch zu erschöpfen. Der Raum zwischen dem grossen und kleinen Bukon ist mit einem Netze mehr oder minder hoher, steiler Berge bedeckt, welche die Passage schwierig machen. Als wir auf die linke Seite des Konrau-Bulak kamen, trafen wir auf einen ziemlich mächtigen Gang von Augit-Porphyr, welcher dicke Krystalle von Feldspath führte. Die Felsarten, in welchen dieser Gang aufsetzte, waren nicht sichtbar; sie bergen sich unter Alluvialmassen, welche auf eine bedeutende

Distance die nahen Höhen bedecken, deren Fläche mit Geschieben von Felsarten besäet ist. Die ersten Felsarten, welche weiter oben an jenem Flüsschen vorkommen, sind: Conglomerat, das sich ziemlich leicht zerbröckelt, und Sandstein. Zwischen ihnen finden sich bisweilen Zwischenschichten von kalkigem Thonschiefer. Diese Lager werden unter einem rechten Winkel durchkreuzt von Gängen von Eurit- und Keratit-Porphyr, welche von SO. nach NW. streichen. An einer Stelle zählten wir in geringer Entfernung von einander mehr als sieben solcher Gänge (Dyk's) die gleichsam sieben hohe Wände bildeten. Der Eurit-Porphyr hat kleine Glimmerblättchen, so dass man ihn leicht zum porphyrartigen Granit zählen kann. Der Wechsel der Sandstein- und Thonschiefer-Lager dauert ziemlich lange, so wie man aber den kleinen Bukon näher kommt, kommt der letztere häufiger und in verschiedener Form vor. Der Sandstein wird kalkhaltig und es erscheinen Lager von Kalkstein, der bisweilen eine gelblichrothe Farbe hat, die von Eisenockern herrührt. Alle diese Lager sind durch Eruptionen des Porphyr gehoben und mehr oder weniger umgeändert. In den thonigen und in den kalkigen Thonschiefern wurden Drusen gefunden, welche Muscheln einschlossen, die zu bestimmen unmöglich war, und Abdrücke von Calamites und andern Pflanzen. Ausserdem kommen in dem metamorphischen Schiefer Spuren von Crinoiden vor. Trümergesteine kommen seltener und in ziemlich dünnen Lagern vor. Dicht an dem kleinen Bukon werden Lager derselben Gesteine von Gängen von Grünstein- und Eurit-Porphyr durchkreuzt. Quarz kommt ziemlich häufig sowohl zwischen den Schichten des Thonschiefers als auch in Form von dünnen Ueberzügen auf Sandstein vor.

Nachdem wir am kleinen Bukon übernachtet hatten, zogen wir diesen Fluss ein wenig aufwärts und wandten uns

dann zum Flüsschen Tschigilek, welches demselben parallel fliesst. Wir fanden oben am kleinen Bukon Kalkstein von schwarzer Farbe mit Muschel-Abdrücken. In der Structur ist dieses Gestein fast krystallinisch und enthält Trümer von weissem Kalkspath. Die hier angetroffenen Muscheln zu bestimmen hält ziemlich schwer. Einige von ihnen erinnern an das *genus Lingula.* Zwischen dem kleinen Bukon und dem Flusse Tschigilek finden sich zwei spitze Kegel, Ku-Tscheku (trockene Kuppe) genannt, welche aus Lagern von Thonschiefer, Kalkstein und kalkigem Sandstein bestehen, auf der Höhe dieser Kegel setzt ein Gang von Eurit-Porphyr auf, eine hohe Wand von mehr als 10 Ssashen bildend. Das Streichen dieser Gänge geht fast von Südwest nach Nordost. Quarz, der bisweilen Ocker enthält, beginnt sich hier häufig zu zeigen. Der kleine Bukon ist wahrscheinlich auch goldführend, wie dies schon Privatleute gefunden haben, die in zwei oder drei von ihnen geschlagenen Schürfen Anzeigen dieses Metalls entdeckten. Das Thal des Flusses ist stellenweise breit, bisweilen aber sehr eng und steil. Conglomerate finden sich in dünnen Lagern zwischen den übrigen Sediment-Gesteinen. Sie sind gewöhnlich thonig und kalkig. Endlich findet sich ausser Eurit- auch Augit-Porphyr. Am Flüsschen Tschigilek kommen beinahe dieselben Gesteine vor, nur öfter von Eruptionen von Augit-Porphyr durchkreuzt. Es giebt hier viele Quarzgänge, so dass alle Hügel mit Stücken weissen Quarzes bedeckt sind. Die Fläche endlich, welche sich nordwestlich vom Berge Kalmak-Tologoi, zwischen diesem und dem Flüsschen Tologoi befindet, besteht aus denselben Gesteinen und ist mit einer Menge spitzer Hügel besäet, deren Höhen mit Quarz bedeckt sind. Das Streichen dieser Quarzgänge zu bestimmen ist unmöglich: sie scheinen das Gestein nach allen Richtungen hin zu durchkreuzen. Der Berg Kalmak-Tologoi stellt eine

völlig vereinzelte runde Kuppe dar, welche sich über die übrigen erhebt. Sie hat das Ansehen eines ungeheuren Heuschobers, und ist aus grosser Entfernung sichtbar. Die beinahe senkrechten Felsen, welche aus der Mitte dieses Berges emporsteigen, machen die Erklimmung desselben von allen Seiten ausser von NW. unmöglich, wo er sich mit den andern Bergen durch einen niedrigen Kamm verbindet. Unterhalb der Mitte ist der Tologoi mit Alluvium und hier und da mit Felstrümern bedeckt, welche ein Urtheil über die Gesteine des untern Theils dieses Berges nicht gestatten. Der Tologoi ist an einigen Stellen mit einer braunen Kruste bedeckt und hat auf seinen glatten Flächen ausgehauene Darstellungen von Edelhirschen, Böcken, Pferden u. dgl. Wiewohl diese Arbeiten sehr roh sind, und bloss die Umrisse der Thiere zeigen, so bedurfte es zu denselben doch immer einiger Kunst und Instrumente, weil das Gestein ausserordentlich fest ist. Die Kirgisen nehmen an, dass diese Abbildungen von kalmykischen Hirten ausgehauen sind. Sie kommen auf den Felsen des Kuludshin und des Bukon ziemlich häufig vor. Ausser diesen Abbildungen giebt es eine Menge Gräber auf dem Kalmak-Tologoi. Nachdem wir diesen Berg bis zur Mitte hinaufgeritten waren, mussten wir die Felsen hinan klettern um seinen Gipfel zu erreichen und uns an der weiten von hier aus sich darbietenden Aussicht zu ergötzen. Nach Osten geht vom Fusse des Tologoi eine Ebene, die sich bis über den Nor-Saissan hinauszieht und eine leichte Senkung zu demselben hat. Im Südwesten ist diese Ebene von Bergen begränzt, welche Urten-Tau heissen, und hinter welchen der Tarbagatai sichtbar wird; von der entgegengesetzten Seite durch einen andern Ausläufer des Kalba, der Koi-Tass heisst. Die genannte Ebene hat an vielen Stellen Quarz-Entblössungen, unter welchen der Ak-Tass (weisser Stein) bemerkens-

werth ist, der sich in Form eines weissen Gezeltes erhebt. Seine Entfernung vom Tologoi beträgt ungefähr 6 Werst. Etwas weiter vom Ak-Tass steigt aus dem Gebirge eine Ssopka auf, welche ein röthliches Aussehen hat und desshalb Kysyl-Tscheku (rothe Kuppe) heisst.

Folgende Mythe wird von den Kirgisen über den Kalmak-Tologoi erzählt: Dieser Berg stand früher zwischen dem Nor-Saissan und dem Tarbagatai, neben dem Berge Ssart-Tologoi, der noch jetzt dort zu finden ist. In den Vorbergen des Tarbagatai nomadisirten zwei Riesen: ein Vater mit seinem Sohne. Diese wollten den Irtysch bei der Stadt Ustkamenogorsk abdämmen, hoben den Kalmak-Tologoi empor und trugen ihn von dannen. Als sie bis zu dem Platze gekommen waren, wo der Berg jetzt steht, machten sie Halt, um zu übernachten. Zu ihrem Unglück nomadisirte hier ein Stamm, aus welchem dem Sohne des Riesen eine Braut verlobt war, für die jedoch der ganze Kalym *) noch nicht entrichtet worden war. Die Kirgisen dürfen gesetzlich ihre Bräute sehen und selbst mit ihnen allein bleiben, sie jedoch durchaus nicht heirathen vor völliger Abtragung des Kalym, und zwar wird dies streng bei ihnen beobachtet. Der Bräutigam, der seine Braut lange nicht gesehen hatte, bat seinen Vater um Erlaubniss, zu ihr zu gehen, wozu der letztere seine Einwilligung gab, ihn jedoch erinnerte, dass der ganze Kalym für sie noch nicht entrichtet sei, und dass der Bruch dieses Gesetzes das grösste Vergehen sei. Den andern Tag, früh Morgens stellte sich der Sohn beim Vater wieder ein, um die Reise fortzusetzen. Der Vater hob den Berg an einem Ende in die Höhe, rief seinen

*) So heisst der Kaufpreis, für welchen die Männer ihre Frauen erwerben; derselbe steigt mit jeder Frau. Die Grösse des Kalym hängt von der Abrede mit den Eltern ab. Bei den Reichen beläuft er sich auf mehrere Hundert Stück Vieh, verschiedene andere Habe und Sklaven oder Sklavinnen.

Sohn zu sich, stellte sich mit ihm unter den Berg und liess diesen dann fallen. Der Tologoi wurde das Grab beider Riesen. Das Gerücht von ihrem Tode drang bis zu ihren Wanderplätzen am Tarbagatai und die Frau des einen Riesen, des andern Mutter, beschloss sich aufzumachen, um den Berg zu sehen, der sie ihres Mannes und ihres Sohnes beraubt hatte. Sie kam an die Stelle, wo jetzt der Kysyl-Tscheku steht, und hier zeigte man ihr zum ersten Male das Grab derer, die ihrem Herzen theuer waren. Als die Witwe den Tologoi erblickte, gab sie sich ganz ihrem Kummer hin. Thränen flossen in Strömen aus ihren Augen, und mit ihnen floss Blut, welches sich in den rothen Felsen Kysyl-Tscheku verwandelte. Nach dem ersten Ausbruch des Kummers fing sie an, sich dem Tologoi zu nähern, und beim Ak-Tass waren ihre Thränen schon weiss wie Warser und verwandelten sich in weissen Stein.

Ausser dieser Legende erzählen die Kirgisen noch, dass hier einst eine berühmte Schlacht stattgefunden habe zwischen ihnen und den Kalmyken, von denen so viele vernichtet worden, dass ihre Gebeine bis auf den heutigen Tag in der Umgebung dieses Berges zerstreut seien. In der Umgegend des Berges nomadisirt alljährlich die murun-nasarowsche Wolost und hinterlässt dann eine Menge von Hammelknochen, welche die orientalische Phantasie der Kirgisen vielleicht für Ueberbleibsel menschlicher Gebeine ansieht. Am Fusse des Tologoi fliesst von Norden her der Tologoi-Bach, der in das Flüsschen Tschigilek fällt. Er scheidet den Tologoi von einem andern nicht sehr hohen und theilweise gesondert stehenden Berge, «kleiner Tologoi» genannt. Derselbe besteht aus eben solchem Augit-Porphyr, der wahrscheinlich in dieser Richtung hervorbrach. Am Abend schlugen wir unser Lager am Fusse des kleinen Tologoi auf. Wir hatten kaum das Feuer angezündet,

als einer der hinter uns zurückgebliebenen Führer mit einem andern, einem Abgesandten des Tana heransprengte und uns erzählte, dass zwei oder drei Werst von hier die Barantatschi sie angefallen und so lange verfolgt hätten, bis sie beim Austritt aus den Bergen unser Feuer gesehen. In der That waren auf dem Rücken unseres Führers mehrere blaue Streifen und sein Kopf war etwas zerschlagen. Da es fast völlig Nacht war und wir die Stellen, wo sich die Barantatschi verbergen konnten, nicht kannten, so war es nicht thunlich ihnen nachzusetzen. Der vom Tana geschickte Kirgise hatte den Auftrag sich zu erkundigen, ob unsere Reise guten Fortgang nehme, und zu bitten, dass ich ihm das Portrait seiner Tochter schicke. Den folgenden Tag, am 5ten September, zogen wir aus in der Richtung nach der Ansiedlung des Bezirks Kokbekty; die ganze vom grossen Tologoi sich hierher ziehende Ebene ist wellenförmig mit kaum bemerklichen Hügeln bedeckt. Der geognostische Bestand dieses Terrains unterscheidet sich wenig von dem vorher beschriebenen und hat nur das Bemerkenswerthe, dass der Kalkstein hier umfassender entwickelt ist. Der Thonschiefer ist sehr dünnschiefrig und braust nicht selten mit Säure auf. Es gehen hier auch Trümer von Eurit-Porphyr durch; bemerkenswerther aber ist der Quarz, der sich nicht selten auf der Oberfläche zeigt. Eine der interessanten Lagerstätten ist der weisse Fels oder Ak-Tass. Das ist nämlich eine ganz aus Quarz bestehende mässig hohe Kuppe, welche von Fern weiss schimmert wie ein Zelt. Dieser Quarz hat das Ansehn von Kasten, die einer auf dem andern liegen, und ist von Kalkstein oder kalkigem Thonschiefer umgeben. Je mehr man sich dem Bezirk nähert, desto häufiger kommt der Kalkstein vor, und die denselben durchsetzenden Quarzgänge sind von Kupfergrün und Ockern gefärbt und haben ihre Erzführung den umliegenden Gesteinen mitgetheilt.

Gegen 5 Uhr ritten wir in die Ansiedlung des Kokbekty-Bezirks ein, wo wir den Plan unserer Weiterreise festzustellen und uns mit dem nöthigen Proviant zu versehen hatten.

Sechstes Capitel.

Die Ansiedlung Kokbekty. Untersuchung des Terrains von Kokbekty auf der Piket-Strasse nach Ustkamenogorsk bis zum Piket Ssantas. Oberer Lauf des Flusses Tschar-Gurban. Die Goldfundgrube von Bulkuldag.

Am Ufer des Flusses Kokbekty auf der Ebene des Tologoi ziehen sich abgesonderte mässig hohe Berge hin, welche Urten-Tau *) heissen, und zwar führen die am Ufer des Kokbekty befindlichen den Namen «Kleiner Urten-Tau», und die hinter ihnen liegenden den Namen «Grosser Urten-Tau». An dem nordöstlichen Abhange des kleinen Urten-Tau, am Ufer des Flusses Kokbekty, ist die Ansiedlung gleiches Namens gelegen **), der Sitz des Bezirksamts von Kokbekty. Der Bezirk von Kokbekty wurde im Jahre 1844 eröffnet, wesshalb auch die Ansiedlung noch unbedeutend ist. Sie besteht aus kleinen hölzernen, meist mit flachen Dächern versehenen Häusern, welche einige parallel laufende Strassen bilden, die durch Quergassen verbunden sind. Etwas seitwärts liegt die neu aufgeführte aus Erde gebaute Befestigung, innerhalb welcher

*) Urten-Tau bedeutet verbrannte Kuppen. Wahrscheinlich hat diese Benennung und ihre vereinzelte Lage dem Botaniker Sievers Anlass gegeben, sie für erloschene Vulkane zu nehmen, während sie auch nicht eine Spur von vulkanischem Gestein darbieten.

**) Fedorow hat die astronomische Lage der Ansiedlung Kokbekty und der dieselbe umgebenden Berge bestimmt. Seine Beobachtungen haben Folgendes ergeben: Ansiedlung Kokbekty 48° 45′ 23″ Breite und 100° 4′ 49″ Länge; der kleine Urten-Tau 48° 42′ 49″ Breite und 100° 4′ 31″ Länge; der Kalmak-Tologoi 48° 56′ 2″ Breite und 100° 4′ 34″ Länge.

sich einige Kronsgebäude befinden. Die Ansiedlung besteht zum grössten Theile aus ansässig gemachten Kosaken, sowohl solchen, die noch im Dienste stehen, als verabschiedeten, sowie aus einer kleinen Anzahl von Leuten anderer Berufsarten. Hierher gehören einige handeltreibende Tataren, verabschiedete Soldaten und Bürger. Die vortrefflichen Wiesen, welche diese Ansiedlung umgeben, der Ueberfluss an Wasser — das Alles giebt den Einwohnern von Kokbekty viele Vorzüge vor anderen Ansiedlungen der kirgisischen Bezirke. Dagegen macht sich die Entfernung des Waldes fühlbar und man merkt dieselbe daran, dass der grösste Theil der Häuser unbeendigt und kaum bedeckt ist. Abgesehen vom Feldbau, den übrigens Wenige treiben, halten die Bewohner von Kokbekty eine bedeutende Menge Pferde und beschäftigen sich mit verschiedenen Gewerben und mit dem Fange wilder Thiere. Bären, Wölfe, Eber, Rehe, Füchse hat der nordwestliche Theil der Kirgisen-Steppe in grosser Menge *). Ich lernte hier den Chef des Commando's, den Jessaul Stepanow, kennen und

*) Die Kirgisen üben auch die Jagd, wozu sie die Goldadler (*falco fulvus*) und die schnellen Hunde turkmenischer Race abrichten, die bei ihnen unter der allgemeinen Benennung «Tasy» bekannt sind. Die letzteren sind sehr schön; sie haben am ganzen Körper, ausser an Ohren und Schwanz, kurze Haare; ihre Ohren sind lang. Diese Hunde, welche hauptsächlich Wölfe und Füchse jagen, werden in der Steppe theuer bezahlt. Die Jagd mit den Goldadlern ist ganz und gar der Falkenjagd ähnlich. Interessant ist es, wie sie diese Vögel fangen. Wenn ein Kirgise eines Goldadlers ansichtig wird, so schleicht er sich an ihn heran, und wenn er ziemlich nahe gekommen ist, so wirft er sein Gewand auf ihn, weil der Goldadler, wenn er einmal einer Beute habhaft geworden ist, so lange frisst, bis er nicht mehr im Stande ist aufzusteigen. Die Jagd mit diesen Vögeln wird folgendermaassen betrieben: sobald man ein Wild erblickt, macht man den Goldadler von der Kette los. Dieser steigt empor, und beschreibt, indem er sich wieder senkt, Kreise über dem Thiere, welches die ihm drohende Gefahr gleichsam fühlend, aus allen Kräften davonläuft. Wenn endlich der Vogel dem Thiere nahe genug ist, so stürzt er sich mit aller Macht auf dasselbe, packt es am Halse und am Schwanze, und sucht das Rückgrat zu zerbrechen.

erhielt von ihm viele Nachrichten über diesen Landstrich. Da er sich schon lange in der Kirgisen-Steppe aufhielt, die er nach allen Richtungen durchwandert hatte, so hatte er sich mit den Sitten und Gewohnheiten dieses halbwilden Volkes näher bekannt machen können. Stepanow zeigte mir viele Steine, die er während der verschiedenen, von ihm mitgemachten Expeditionen in den südwestlichen Theil der Steppe gesammelt hatte. Nach diesen Mineralien zu urtheilen kommen in den Graniten der südwestlichen Steppengegend wahrscheinlich Edelsteine vor. Das Leben in Kokbekty ist gar nicht theuer. Der Preis des Mehls ist derselbe, wie am Irtysch, der Weizen ist bisweilen sogar viel wohlfeiler, weil er von den Kirgisen herbeigeführt wird. Hafer und Roggenmehl sind etwas theurer und oft gar nicht zu haben. Dies begegnete auch uns, so dass wir genöthigt waren Weizen-Zwieback bereiten zu lassen.

Da ich die Vorschrift erhalten hatte, das Terrain bei dem Piket Ssentas zu untersuchen, wo Kosaken beim Aufwerfen eines Grabens Gold gefunden hatten, so mussten wir wieder in der Richtung nach Ustkamenogorsk umkehren, ohne den Fluss Bugass erreicht zu haben, wie wir beim Beginne der Expedition gesonnen waren. Die späte Jahreszeit (es war der 7te September), die schlechte Weide für die Pferde, die Unmöglichkeit in Kokbekty ohne besondere Veranstaltung Hafer zu bekommen, — das Alles war die Ursache zur Abänderung unserer ursprünglichen Plane. Es blieben bis Ustkamenogorsk noch 160 Werst, es waren die auf dem Wege dahin befindlichen Privat-Goldseifen zu besichtigen, und ausserdem vielleicht einige Versuchsarbeiten bei dem Piket Ssentass, dem Befehle gemäss, anzustellen. Anfangs October aber musste die Steppe durchaus verlassen werden, weil alsdann zwischen Ustkamenogorsk und der Buchtarma Schneefälle eintreten,

die geognostischen Untersuchungen sehr ungünstig sind. Demgemäss nahmen wir zur Gränze unserer Beschäftigungen im Westen die Piket-Strasse von Ustkamenogorsk nach Kokbekty. Wir verliessen diese Ansiedlung am 8ten September und zogen zu der 2 Werst von Kokbekty befindlichen Mündung des Tschigilek, bei welcher in den Hügeln des Aral-Tjubé auf Kalkstein gearbeitet wird. Dieser Kalkstein wird von den Kordon-Soldaten gewonnen, und es wird daraus der Kalk gebrannt, der zu den Kronsbauten verwandt wird. In den Hügeln des Aral-Tjubé sind Lager von kalkigem Sandstein, von Thonschiefer und von Kalkstein entblösst. Das Streichen dieser Lager geht von NNW. nach SSO. Der Sandstein gleicht hier ganz dem vorigen, er ist ebenfalls kalkig und enthält hier und da kleine schwarze Stückchen des Thonschiefers, welcher dünngeschichtete Lager von ganz schwarzer Farbe bildet. Der kalkige Thonschiefer, der hier zwischen dem vorigen und dem Kalkstein vorkommt, ist mit Versteinerungen angefüllt, von denen einige ziemlich deutlich sind. So enthält er Stiele von *Encriniten*, *Gorgonia*, *Calamopora polymorpha* und verschiedene Arten von *Spirifer* und *Productus*. Ausserdem finden sich darin zuweilen unregelmässige grünliche Kiesel-Stückchen. Der hier vorkommenden Kalkstein ist thonig, hat eine braune Farbe, muscheligen Bruch und ist in allen möglichen Richtungen von Trümern schwarzen und weissen, vollkommen krystallinischen Kalkspathes durchkreuzt, unter welchen nicht selten Krystalle von Flussspath aufstossen, der eine sehr schöne violette Farbe hat. Dieser Kalkstein enthält eine Menge organischer Reste und ist bisweilen so reich an Encriniten, dass man ihn Encriniten-Kalkstein nennen kann. Ausser ihnen wurden hier noch folgende Versteinerungen gefunden: undeutliche Formen von *Spirifer*. *Gorgonia*, *Cyathophyllum*, *Calamopora polymorpha*, verschiedene

Arten *Productus*, von denen *Productus gigas* und *P. antiquatus* bestimmt wurden. Der Fund der letzteren ist dadurch wichtig, dass sie das Vorhandensein des Kohlenkalks oder Bergkalks andeuten. Die Schichten sind hier durch ein nicht sichtbar werdendes Gestein gehoben und etwas umgeändert. Nach der Aussage des Ingenieur-Officiers, der die Festung in Kokbekty gebaut hat, giebt der hiesige Kalkstein beim Brennen schlechten Mörtel.

Die Steine, welche man in jener Ansiedlung zu Fundamenten braucht, werden in dem nahe bei derselben liegenden Berge Klein Urten-Tau gebrochen. Sie bestehen aus etwas kalkhaltigem Sandstein, welcher dem im Aral-Tjubé vorkommenden vollkommen gleicht.

Es ist schon oben erwähnt worden, dass das ganze Terrain von dem Berge Tologoi bis Kokbekty aus abwechselnden Lagern von dünnschiefrigem Thonschiefer von schwarzer Farbe, kalkigem Sandstein und Kalkstein besteht. Ausserdem setzen in allen diesen Gesteinen Quarzgänge auf, welche den Kalkstein umändern, indem sie ihm ein krystallinisches Ansehn geben oder ihn in Hornstein verwandeln. Der Kalkstein wird dabei ockerig und von Kupfergrün durchdrungen. Dieser Umstand wurde vorzüglich 6 Werst vom Tologoi bemerkt, wo die Arbeiter einen kleinen Durchschnitt gemacht hatten, in welchem sich Thonschiefer und ockeriger von Quarz durchdrungener Kalkstein zeigte. Der Quarz hat bisweilen an 1½ Werschok Mächtigkeit, ist zerfressen, etwas ockerig und gleich dem Kalkstein, schwach mit Kupfergrün gefärbt. Ohne Zweifel ist dieser Umstand nicht ausser Acht zu lassen, weil er deutlich zeigt, dass diesen Orten metallische Natur nicht fremd ist, und dass die Ursache davon der Quarz ist. Bei der mit solchen Stücken im Laboratorium von Smeïnogorsk vorgenommenen Probe zeigte sich weder Silber noch Blei darin.

Wir übernachteten am 9ten September 16 Werst von der Ansiedlung fast am Fusse des Tologoi und kamen den folgenden Tag bis zum Piket Karadshal. In den vom Tologoi zum Urten-Tau sich hinziehenden Bergen kommen dieselben Gesteine vor, allein sie werden häufig von Gängen von Augit-Porphyr durchsetzt, welcher ganz derselbe ist wie auf dem Tologoi. Die Kuppe Kysyl-Tscheku, von welcher bei der Legende über den Tologoi die Rede war, stellt gehobene Lager von Kalkstein und Thonschiefer dar. Die Ursache dieser Hebung ist wahrscheinlich in irgend welchen Porphyren und im Quarz zu suchen. Die ersteren sind nicht sichtbar; der letztere durchdringt auf dem Gipfel den Kalkstein und verwandelt ihn theilweise in Hornstein. Der Kalkstein ist hier stellenweise ockerig. Als wir uns etwas seitwärts vom Berge Tassybai wandten, hatten wir Gelegenheit uns zu überzeugen, dass die Augit-Porphyre hier bedeutende Eruptionen hatten. Ausser Sandstein und Thonschiefer erscheinen Lager von kalkigem Thonschiefer von verschiedenem Ansehn. Sie enthalten bisweilen verschiedenfarbige Flecken, bisweilen haben sie auch das Ansehen von Conglomerat. Ausser Augit-Porphyr kommt auch, wiewohl selten, Eurit-Porphyr vor.

Am Fusse des Tologoi neben der Piket-Strasse kommt Kalkstein-Schiefer vor, der von Ockern und ziemlich grossen Krystallen von Brauneisenstein durchdrungen ist. Nicht selten findet man hier Ueberzüge von Schwarz-Manganerz und Bitterspath. Die Wechsellagerung des oben genannten Gesteins geht fort bis zum Piket Karadshal; in geringer Entfernung von demselben kommt Kalkstein vor, der das Ansehn von Enkriniten-Kalkstein hat. Der Thonschiefer ist stellenweise so umgeändert und von Eisen und Quarz durchdrungen, dass er sich in eisenschüssigen quarzigen Schiefer verwandelt. Von pyrogenen Gesteinen sind Augit-Porphyr und Eurit-Porphyr

hier nicht selten. Der Weg von der Ansiedlung Kökbekty bis zum Piket Karadshal ist ziemlich gut; er folgt bisweilen dem Streichen der Lager, bisweilen durchschneidet er sie unter einem spitzen Winkel. Er ist bergiger als die übrige Piket-Strasse und nach der Aussage der Kosaken im Winter sehr schwierig zu passiren wegen der hier wüthenden Schneestürme (Burane). Das Piket selbst besteht aus zwei Bauerhäusern, welche an einem kleinen Fluss, am Fusse der Karadshal-Berge liegen. Diese Berge heissen desshalb so, weil sie zu Anfang des Winters, wo alle umliegenden Berge mit Schnee bedeckt sind, einen schwarzen Kamm darbieten. Diesem Kamm des Karadshal gegenüber, auf der andern Seite des Weges, einige Werst von demselben zieht sich der Berg Baladshal hin, d. h. kleiner Kamm. Zwischen diesen beiden Bergen, dem Piket selbst gegenüber, erhebt sich der Berg Ak-Tscheku, d. h. weisse Kuppe, so genannt, weil er lange mit Schnee bedeckt bleibt. Neben den Häusern des Pikets Karadshal ist ein kleiner Gemüsegarten, über dessen Pflege die Behörde mit Strenge wacht, damit im Winter ein Gemüse-Vorrath für die Kosaken vorhanden sei. Die Berge von Karadshal bestehen aus Lagern von Thonschiefer, Kalkstein und Sandstein, in welchen Gänge von Augit-Porphyr aufsetzen. Nicht selten kommen im Kalkstein Trümer von Kalkspath und Ueberzüge von Braunspath vor. Diese Gesteinslagerung dauert auf dem Wege fort bis zum Flusse Tschar-Gurban. Dem Piket selbst gegenüber, am Flusse des Berges Ak-Tscheku, kommt Porphyrbreccie vor, nebst Lagern von Thon- und Kiesel-Schiefern. Diese ganze Kuppe besteht aus Kieselschiefer, der bisweilen sehr eisenschüssig ist. Ein ähnliches Gestein bildet nicht selten Berge in dem nordöstlichen Theile des altaischen Bergreviers, und stellt gleichsam ein problematisches Gestein dar, welches man dem

Ansehn nach sowohl zum Quarz wie zum Kieselschiefer zählen kann. Auf dem nördlichen Abhange des Ak-Tscheku findet sich Entblössung von Eurit-Porphyr. Indem wir an diesem Abhang hinunter zu einem Flüsschen zogen, das am Fusse des Berges entspringt und oberhalb des Flusses Karadshalka in den Tschar-Gurban fällt, trafen wir auf Lager von Kieselschiefer, welche mit Lagern von Thonschiefer und eisenschüssigem Schiefer wechseln. Kalkstein zeigt sich ziemlich häufig, je näher man der Mündung kommt. Der Baladshal besteht aus denselben Gesteinen. Das Streichen der Lager auf der Gipfelstrecke oberhalb des angegebenen Flüsschens geht von NNO. nach SSW.; unterhalb desselben wenden sie allmählig um. Dabei ändert sich ihr Streichen völlig und nimmt nahe bei der Mündung eine andere Richtung; alle Lager sind hier steil gehoben. Die Ursache dieser Hebung ist nicht ersichtlich. Gänge von Eurit-Porphyr konnten wohl kaum eine solche Umwälzung hervorbringen, es muss vielmehr der Granit gewesen sein, aus welchem die Berge Bukurgain, 15 Werst vom Baladshal bestehen. Beim ersten Anblick nahmen wir das Gestein am Ak-Tscheku für ein pyrogenes und schrieben ihm die Hebung und Umwandlung der hiesigen Gesteine zu. Als wir aber die Gesteine am Ak-Tscheku sorgfältig betrachteten, liess sich einige Schichtung bemerken, welche derjenigen am angegebenen Flüsschen ähnlich war, und dünngeschichtete sehr eisenschüssige Lager, sowie andere weniger eisenschüssige und nicht so dünne darbot. Es sind augenscheinlich nichts weiter als metamorphische von Thon- und eisenschüssigen Schiefern. Der an diesem Flüsschen vorkommende Thonschiefer ist gleichfalls mit einer braunen Kruste bedeckt. Wir sahen hier einige Schürfe, welche nach den Worten der uns begleitenden Kirgisen vor vier Jahren von einem der Privat-Goldwäscher geschlagen worden waren.

*

Das Gold dieses Flüsschens soll sehr gut gewesen sein, — wesswegen dieses verlassen worden, ist nicht bekannt. Als wir einigen Sand, der an den Mündungen dieser Schürfe aufgehäuft lag, verwuschen, fanden wir darin Spuren von Gold.

Da das hiesige Terrain Aussicht genug darbot für die Auffindung von Goldsand-Lagerstätten, so beschlossen wir einige Schürfe an den in den obenerwähnten kleinen Fluss fallenden Zuflüssen abzuteufen. Den 11ten und 12ten September waren die Arbeiter mit dem Graben der Schürfe beschäftigt, während wir inzwischen die Umgebungen des Berges Baladshal bis zum Granit von Bukurgain in Augenschein nahmen. In allen Schürfen bestand das feste Gestein aus Thonschiefer, der in einer Tiefe von 1½ Ssashen und weniger sich zeigte. Die Spuren des Goldes waren hart am festen Gestein in einer dünnen Lehmschicht enthalten. Die Mächtigkeit des Torfs betrug anderthalb Arschin; im demselben kamen bisweilen Geschiebe von Felsarten vor. Darunter folgte eine dünne Lage Sand, der jedoch in einem der Schürfe Spuren von Gold zeigte. Ganz unten lag eine dünne Schicht Luda*) und Lehm. Die Ufer des Flusses Tschar-Gurban, oberhalb des Berges Baladshal bestehen aus Lager von thonigem Kalkstein, Sandstein, Thonschiefer und Kalkstein, welche, je näher man den Bergen Bukurgain kommt, von ziemlich mächtigen Granitgängen durchsetzt werden und in metamorphische Schiefer übergehen. Das Streichen dieser Lager geht von SW. nach NO.; sie durchschneiden den Lauf des Flusses unter einem spitzen Winkel. Die Granitgänge durchsetzen sie fast kreuzweise. Die weiterhin befindlichen Berge Bukurgain bestehen aus Granit und bilden wahrscheinlich eine Fortsetzung des Granits vom Koi-Tass; die Berge heissen so, weil auf ihnen

---

*) Luda heisst jede Art Pflanzenthon.

einige verkrümmte Birken wachsen. Am folgenden Morgen, ehe wir aufbrachen, fanden sich bei uns neue Führer aus einer andern Wolost ein, durch deren Ländereien wir jetzt durchkommen sollten. Die murunschen Führer hatten sich dermaassen an uns gewöhnt, dass sie uns bis zum Piket Aganakattinsk bringen wollten, wo wir unser Nachtlager aufzuschlagen gedachten. Uebrigens schienen sie doch weniger Leid zu empfinden, sich von uns zu trennen, als Furcht bei Tage nach Hause zu reiten. Die Kirgisen unternehmen überall keine Reisen bei Tage, aus Furcht von den Barantatschi ausgeplündert zu werden. Gewöhnlich machen sie ihre Touren bei Nacht, und bringen den Tag in einer Schlucht versteckt oder an einem bewohnten Orte zu. Es that uns selbst leid, uns von unsern alten Führern zu trennen, von denen der eine ein sehr bescheidener Kirgise, der andere aber ein erklärter Barantatsch war. Die ganze Zeit über, dass der letztere sich bei uns befand, sprach er von nichts als von Pferderäubereien. Wenn wir ritten, so war kein Bäumchen, von dem er nicht einen Ast abschnitt, um sich einen Stock von der oben erwähnten Art daraus zu schneiden, den er geschickter als jeder Gaukler um seinen Kopf zu schwenken wusste. Gegen Abend war sein Pferd mehr ermüdet, als die übrigen, weil er den ganzen Tag über mit Geschrei und Geheul manövrirte und vormachte, wie man angreift und wie man sich wehrt. Der Name dieses Kirgisen war Bakssynbai. Er hatte viele Gegenden der Steppe besucht und sich wohl fast immer mit Plünderung der Reisenden abgegeben. Nicht selten hatte er mit seinen Genossen den Kirgisen einer andern Wolost Pferde-Tabune abgejagt, die wiederum andern abgeraubt waren, und war gehörig zerschlagen nach Hause gekommen. Seine Hauptfeldzüge waren gegen den Stamm Baidshigyt gewesen, der jenseits des Tarbagatai nomadisirt. Diese Kirgisen gelten

für die verwegensten Diebe. Sie rauben Pferde sogar in der Umgegend der Ansiedlung Kokbekty und lassen den nicht weit vom Irtysch nomadisirenden Kirgisen keine Ruhe. Ihre Hauptangriffe waren gegen die ihnen benachbarte nasarowsche Wolost gerichtet gewesen. Der jetzige Chef dieser Wolost, Tana, verlor die Geduld als er kein Ende dieser Diebstähle absah, sammelte an 300 Kibitken und zog damit aus, um ihnen eine Lection zu geben. Da geriethen die Baidshigitsen in Schrecken und schlossen einen Vertrag des Inhalts, dass sie seine Wolost nicht mehr plündern wollten, und in der That beunruhigen sie dieselbe seit mehreren Jahren nicht. Unser Führer Bakssynbai erzählte unter andern Dingen auch, dass er gesehen, wie die Chinesen das Gold aus dem Sande waschen. Es geschieht dies an dem oberen Laufe des Flüsschens Lasty, welches aus drei Zuflüssen sich bildet, und westlich vom Flüsschen Tscherdy in den See Nor-Saissan fällt. Die Verwaschung und Gewinnung wird an dem mittleren Quellfluss betrieben, und die Chinesen bedienen sich dabei der Turguten oder Kalmyken. Es sind etwa 60 Arbeiter, die das Gold in Trögen verwaschen, welche unseren Waschherden ähnlich sind. Nach den Aussagen unseres Kirgisen geht die Arbeit auf folgende Weise vor sich: man teuft eine Grube von $1\frac{1}{2}$ Ssashen ab und arbeitet sich von dieser aus durch innere Arbeiten bis zum Goldsandlager hin. Zwei Faden weiter wird von der Oberfläche aus eine andere Grube abgeteuft, aus welcher man unter Tage zur ersteren gelangt. Auf diese Weise sparen sie sich die Arbeit, das Alluvium ohne Noth aufzudecken. Im vorigen Jahre wurde ein gediegener Klumpen von ziemlich beträchtlicher Grösse gefunden, wofür der Finder eine grosse Belohnung erhielt. Die Oertlichkeit zwischen den Flüsschen Lasty und Tscherdy heisst Dshetyaral, d. h. sieben Inseln, weil der Wald hier in Form von 7 kleinen

Inseln sich darstellt. Die am Flüsschen Lasty vorkommenden Gesteine sind dieselben, wie an der Karbaga und Basarka. Nach den Worten des Kirgisen giebt es hier weder Granit, noch schwarzen Stein sondern mehr grauen. Vollkommen verlassen kann man sich auf diese Erzählung nicht, wie überhaupt auf nichts, was Kirgisen sagen, wohl aber kann man den Schluss ziehen, dass das Terrain reich genug an Gold sein muss, wenn dieses mit den unvollkommenen Mitteln, wie die Chinesen sie anwenden, gewonnen wird. Zur Bestätigung dessen dient ferner, dass dieses Volk hier schon mehrere Decennien Gold wäscht, ohne dass sich die Lagerstätten desselben erschöpft hätten. Für uns ist die Sache wichtig, weil die unser Gebiet durchströmenden Flüsse Karbaga, Basar u. s. w. gleichfalls aus jenem Gebirgsrücken und nach den Worten der Kirgisen zwischen Gesteinen entspringen, welche denen an dem Flüsschen Lasty gleichen. Die Ufer des Flusses Tschar-Gurban entblössen von der Stelle an, wo er aus den Bergen von Baladshal tritt, öfter Kieselschiefer und mehr eisenschüssige Gesteine. Ausser der braunen Kruste, welche sie deckt, wechseln sie mit Lagern von eisenschüssigem Schiefer. Da wo der Tschar an die Piket-Strasse heraustritt, nimmt er von der linken Seite die Kuludshinka auf und geht dann in die Berge Ajuly und Berkutly, welche auf jener Seite der Strasse liegen. Hier beginnen die Gesteine schon sich umzuändern; es erschienen Lager von reinem weissen Kalkstein, von eisenschüssigem und porphyrartigem Thonschiefer. Weiterhin kommt ein geschichtetes thoniges Gestein vor, von röthlicher Farbe, welches kleine Körner Kalkstein enthält, und endlich Kieselschiefer. Alle diese Lager sind augenscheinlich metamorphisch und haben die Richtung von Süden nach Norden. Das Gestein, welches sie umgewandelt hat, ist nicht sichtbar. Der Kalkstein bildet neben der Strasse

sehr lange auf dem Gipfel des Berges aufliegende Lager. Versteinerungen führt er gar nicht. Er ist dicht, von weisser Farbe, stellenweise von quarzigen Trümmern und Eisen durchdrungen, wovon er die röthliche Farbe hat. Wo er sich mit dem eisenschüssigen Thonschiefer kreuzt, ist er porphyrartig und stellt Lager von kalkig-thonigem Schiefer dar. Die Quarztrümer, welche von Eisen geröthet sind und diese Lager durchsetzen, sind ausserordentlich fest, so dass sie zum Steinschleifen gebraucht werden können. Die Berkutty-Berge, so genannt, weil man auf ihnen die Goldadler (Berkutty) fängt, ziehen sich an der linken Seite der Piket-Strasse hin, und bestehen dem Anscheine nach aus eben solchem Kalkstein. Wenn man dem Piket Aganakattinsk näher kommt, werden noch andere Lager von Kalkstein sichtbar, die den vorigen gleichen. Von diesem Piket aus ist der Weg 15 Werst weit am linken Ufer des Flusses Aganakatty hingeführt, dessen Ufer ziemlich steil sind und entblösste Lager von Thonschiefer, Kalkstein, Sandstein, Kieselschiefer und eisenschüssigem Schiefer zeigen. Diese Lager sind fast vertical und geben durch ihre verschiedenen Färbungen dem Ufer ein ungemein malerisches Ansehn. Das Streichen dieser Gesteine geht von Südost nach Nordwest. Die Ufer des Aganakatty sind mit Gehölz bewachsen und stellenweise mit Geröllen und Geschieben der umliegenden Felsarten, so wie solchen von Quarz, bedeckt. Am Piket selbst macht der Fluss eine scharfe Wendung und nimmt das Flüsschen Bulkuldag auf. Auf der rechten Seite der Strasse bot sich nichts Neues dar, ausser verschiedenen Porphyrgängen, welche den Weg durchschneiden und nicht weit vom Piket über die Gipfel einiger hohen Kuppen fortlaufen. Der Fluss Aganakatty war schon längst als goldführend bekannt, und ist, man kann sagen, schon ganz und gar durchschürft. Als wir den an der Mündung eines alten

Schurfes liegenden Sand auf einem Sichertroge probirten, fanden wir Spuren von Gold. Ausser den erwähnten Gesteinen findet sich im Goldsande nicht selten Bergkrystall*). Dieses ganze Flüsschen war vom Kaufmanne Stepan Popow angemeldet. Am Morgen des 14ten September machten wir uns, wiewohl Schnee fiel, dem Hagel vorherging, nach einer Privat-Goldseife auf, welche 2 Werst vom Piket Aganakattinsk liegt. Der starke Nordwind blies uns durch Mark und Bein, trotz der Pelze, zu welchen wir unsere Zuflucht nehmen mussten. Die Kosaken des Pikets erzählten, dass man zwischen den Pikets Aganakattinsk und Ssebinsk vom September bis Mai kaum 14 gute Tage rechnen kann; an den übrigen Tagen dieses Zeitraums wehen fast unaufhörlich starke Winde. Das Flüsschen Bulkuldag, welches in den Aganakatty fällt, war ursprünglich vom Commerzien-Rath Popow angemeldet, der es sodann der Compagnie Shukowski überliess. Von dieser ging es an die Compagnie der Generale Lewschin und Kriwopischin und des Capitains Kochanow über, welche die Bearbeitung des Goldsandlagers dem verabschiedeten Lieutnant Wedenjapin anvertrauten. Die Ufer dieses Flüsschens, namentlich das rechte, sind an manchen Stellen recht hoch und steil; auf dem linken Ufer sind wenig Entblössungen. Es sind hier die Jurten der Arbeits-Kirgisen, sowie einige von Russen erbaute Bauerhäuser gelegen. Die umliegenden Lager stellen vorzüglich kalkig-thonigen Sandstein und Kieselschiefer dar. Kalkstein kommt etwas weiter von der Fundgrube vor. Das Streichen dieser Lager geht fast von Norden nach Süden. Sie sind von einer Menge Quarztrümer durchsetzt, welche

*) Unter einigen Kosaken gehen Gerüchte um, als sei bald nach Entdeckung der hiesigen Goldsandlager ein Diamant gefunden, dies aber geheim gehalten worden. Dieser Umstand ist sehr zweifelhaft, um so mehr als es schwerlich an Liebhabern gefehlt haben würde, diesen kostbaren Stein aufzusuchen.

bisweilen Eisenocker einschliessen. Von der Mündung des Bulkuldag an findet man an demselben viele Schürfe und Durchschnitte nach verschiedenen Richtungen hin. Der im dem laufenden Jahre bearbeitete Durchschnitt liegt 2 Werst von der Mündung, ist ziemlich breit, und hat an anderthalb Ssashen Tiefe. Das Alluvium ist hier in folgender Ordnung gelagert: zuerst eine Schicht Torf, der aus Erde mit Geschieben besteht, 1½ Arschin mächtig; hierauf ein Sandlager von ¾ Arschin, welches ausserdem viele Quarz-Geschiebe und sehr viele Eisenocker enthält, wovon das ganze Lager roth gefärbt ist. Es kommt Gold in demselben vor, jedoch in äusserst geringer Quantität: 10 und weniger Doli in 100 Pud Sand. Darunter liegt eine andere, 1 Arschin mächtige, etwas knetbare Thonschicht, in welcher das Gold ziemlich grobkörnig und in grösserer Menge vorhanden ist. Dem Untergrunde zunächst wird sie noch klebriger und sehr ergiebig. Der Boden des Durchschnitts ist beinahe eben, hier und da liegen Kämme der Felsarten bloss, welche sich übrigens leicht zersetzen und wahrscheinlich in dem zwischen ihren Schichten liegenden Thone etwas Gold enthalten. Als wir auf der Fundgrube waren, wurde die mittlere eisenschüssige Ablagerung wegen der geringen in ihr enthaltenen Goldmenge keiner Verwaschung unterzogen. Es scheint jedoch, dass sie sich wohl bearbeiten liesse, weil mehr Gold in ihr ist, als man annimmt; es ist nur viel feiner als das andere und verlangt eine sorgfältige Verwaschung. Im Sommer 1849 wurde die Verwaschung auf 8 Butaren, bei deren jede sich 11 Mann befanden, betrieben. Die Erwaschung des Sschlichs wird auf zwei Waschherden betrieben. Zur Wascharbeit und allen übrigen Arbeiten werden Kirgisen gebraucht, die hierin geschickt genug sind. Der Lohn, den sie erhalten, ist unbedeutend. Die Männer erhalten ausser Nahrung 4 Rubel Silber

monatlich und die Frauen 3 Rubel. Die letzteren werden zu den leichteren Arbeiten verwandt, wie am Schwengel, bei den Harken u. s. w. Der Lohn wird ihnen nicht in baarem Gelde sondern in verschiedenen Waaren gezahlt, deren sie für ihre eigene Kleidung, sowie für ihre Familien bedürfen; gewöhnlich tragen sie das noch vor Ende des Sommers auf, so dass sie fast immer in Schuld bleiben. Im Winter werden auf den Seifen der Kirgisen-Steppe die Arbeiten nicht betrieben, weil dann die heftigen Schneestürme wüthen. Gewöhnlich ist mit dem 1sten October Alles beendigt. Das hier gewonnene Gold ist sehr rein und zeigt 90½ Probe. Grosse gediegene Stücke sind am Bulkuldag nicht gefunden worden; bisweilen kommen kleine Stücke Gold im Quarz vor. Im Goldsandlager kommen häufig vor eisenschüssiger, äusserst fester Quarz, der hier Hornstein genannt wird, und Bergkrystalle, welche bisweilen 4 Zoll Länge und 1½ Zoll im Durchmesser erreichen. Kubische Krystalle von brauneisenstein sind gleichfalls nicht selten; von ihnen ist der kalkige Sandstein und der Thonschiefer, welche den Untergrund des Goldsandlagers bilden, durchdrungen. Ausserdem findet man darin verschiedene tschudische kupferne und steinerne Gegenstände, wie z. B. kupferne Knöpfe und andere Dinge, deren Bestimmung schwer anzugeben ist. Die Breite des goldhaltigen Lagers am Bulkuldag beträgt meist 3 Ssashen, bisweilen auch mehr. Nachdem wir Herrn Wedenjapin für seine freundliche Aufnahme gedankt hatten, setzten wir unsere Reise bis zum Piket Ssentas fort, wo wir anhielten um zu übernachten. Auf dieser ganzen Wegestrecke sahen wir keine andern Gesteine als die früher schon angetroffenen.

Siebentes Capitel.

Das Flüsschen Ssentas. Die am obern Lauf desselben vorhandenen Fundgruben. Reise zu den Quellflüssen des grossen Bukon. Fundgrube des Kaufmanns Grechow am Flusse Ssarbulsk. Das Piket Ssebinsk. Die Ruinen von Ablai-Kit. Geognostischer Ueberblick der linken Seite des Irtysch von der Stadt Ustkamenogorsk bis zur Staniza Tscheremschan, 47 Werst unterhalb der Mündung des Narym.

Das Piket Ssentas liegt an den in das Flüsschen gleiches Namens einfallenden Quellbächen. Welche von diesen hier eigentlich diesen Namen führen, ist schwer zu bestimmen, weil die Gesammtheit derselben den oberen Lauf des Flusses bildet. Am Piket Ssentas fliessen sie alle in einer ziemlich hoch liegenden Ebene, welche von mässigen Bergen eingefasst ist. Sowohl auf den Gipfelpunkten der Zuflüsse, als auch unterhalb des Pikets hatten Privat-Goldwäscher an den Ufern derselben eine Menge Schürfe geschlagen, in welchen sich Anzeigen von Gold fanden. An einigen Stellen war sogar der Gehalt des goldführenden Sandes so gross, dass Durchschnitte gemacht und Arbeiten angelegt waren, die keine geringe Quantität Gold lieferten. Wie in einem der vorhergehenden Capitel erwähnt, erhielten wir bei unserer Ankunft in Kokbekty eine Vorschrift vom Ober-Intendanten der altaischen Hütten, die Umgebungen des Pikets Ssentas sorgfältig zu untersuchen und Versuchsarbeiten daselbst anzustellen. Kosaken hatten beim Aufwerfen eines nicht tiefen Grabens um das Piket herum, in dem Alluvium Anzeigen von Gold gefunden und dasselbe dem Detachements-Commandeur des Bezirks Kokbekty eingeliefert, welcher darüber der Gränz-Verwaltung Bericht erstattete; die letztere hatte dem Ober-Intendanten der altaischen Hütten die betreffende Mittheilung gemacht.

Die Quellen des Ssentas lassen sich zweifach theilen: eine Gruppe entspringt zwischen den Bergen, einige Werst oberhalb des Pikets, fliesst an demselben vorbei zu beiden Seiten der Piket-Strasse, und vereinigt sich unterhalb des Pikets mit einer andern, fast unter einem rechten Winkel zuströmenden Quelle, an welcher die troizkische Fundgrube des Herrn Sobnin liegt. Die letztere Quelle wird besonders betrachtet werden. Gold wurde von Privat-Goldwäschern in grosser Menge gefunden am oberen Lauf der beim Piket Ssentass vorbeifliessenden Quellen. Die Betten derselben liegen in ziemlich engen Thälern und sind an einigen Stellen von Sümpfen umgeben. Beim Eintritt in die Ebene des Pikets Ssentas kommen im Alluvium bloss Anzeigen von Gold vor; sodann aber werden diese Anzeigen in demselben Maasse höfflicher als das Thal enger wird. Desswegen waren die von Privatleuten unternommenen Arbeiten sowohl oberhalb als unterhalb des Pikets gelegen, wo auch einige Durchschnitte gemacht waren. Auf der Ebene selbst sind eine Menge Schürfe zerstreut, welche nur schwache Anzeigen von Gold geben.

Da wir uns von dem Thatbestande des hiesigen Goldfundes überzeugen wollten, so beschlossen wir einen Schurf dicht neben der Stelle zu schlagen, wo die Kosaken das Gold gefunden hatten. Die Mächtigkeit des Alluviums betrug 1 Arschin; unter ihm zeigte sich ein dünnes Lager mit Anzeigen von Gold; darauf kam Thon mit Grus und endlich festes Gestein aus Thonschiefer bestehend. Aehnliche Metall-Anzeigen wurden in dem Sande gefunden, der aus dem Bette eines der Quellflüsse genommen war. Die Tiefe des Schurfs, die ungefähr 1½ Arschin betrug, beweist, dass diese Fläche ziemlich hoch liegt.

Die troizkische Goldseife, die an dem andern Quellfluss des Sssentas oder Dshintas gelegen ist, wurde von einer Ge-

sellschaft, die aus dem Wirklichen Staatsrathe Shadowski, F. A. Masslow und dem wjasnikischen Kaufmann 2ter Gilde Wassili Sobnin bestand, fast acht Jahre lang ausgebeutet. Da aber Differenzen unter den Besitzern entstanden, so wurden die Arbeiten auflässig und sind bis jetzt nicht wieder in Angriff genommen. Die Gesteine, welche zu beiden Seiten des Flüsschens mässig hohe Berge bilden, bestehen aus thonigem Sandstein und Thonschiefer. Sie sind kalkhaltig, bisweilen von Krystallen braunen Eisensteins durchdrungen, und enthalten eine Menge Quarz-Trümer. Andere Gesteine kommen in der Goldseife nicht vor.

Die Arbeit wurde längs des Flussbettes selbst betrieben; über die Breite des goldführenden Lagers aber lässt sich nicht urtheilen, weil fast gar keine Querschnitte vorhanden sind, während die Breite des Thales an einigen Stellen bis 20 Saashen erreicht. Die Verwaschung des Sandes wurde augenscheinlich auf Butaren vorgenommen, die durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt wurden. Aus Notizen, die in den Akten des Prikas Kokbekty gefunden wurden (wo jene Compagnie den ganzen Fluss Ssentas angemeldet hatte), ergab sich, dass von 1835 bis zum 1sten Juli 1843 gegen 6,950,000 Pud Sand verwaschen wurden, von einem durchschnittlichen Gehalt von 52½ Doli und dass 9 Pud, 26 Pfund, 33 Solotnik und 53 Doli Gold erhalten wurden. Versuche die an demselben Flüsschen oberhalb des Anbruchs gemacht wurden, haben ergeben, dass dasselbe an seinem ganzen Laufe sehr ergiebig an Gold sein muss. Aus den Durchschnitten, die einige hundert Ssashen von der Fundgrube ausgeführt sind, erhielt die Compagnie von 1837 bis 1840 gegen 410,000 Pud Sand, welche 23 Pfund, 24 Solotnik und 83 Doli Gold gaben. Demnach lieferten die ssentasschen oder dshintasschen Goldseifen von 1835 bis 1843: 10 Pud, 19 Pfund, 38 So-

lotnik und 59 Doli Gold. Dabei ist zu bemerken, dass das Flüsschen noch lange nicht durchgearbeitet ist. Alle diese Seifenwerke wurden von dem Kaufmann 2ter Gilde Sobnin verwaltet und sind desshalb in der Steppe mehr unter dem Namen der sobninschen bekannt. Am Morgen des 16ten September machten wir uns zu den Quellen des grossen Bukon auf, welche sich auf jener Seite der Wasserscheide in dem Kalbagebirge befinden. Anfangs ritten wir am Ufer des Flüsschens hin, an welchem die troizkische Fundgrube liegt, darauf zogen wir über die Berge, welche das ssentassche Wassersystem von dem aganakattyschen scheiden, und kamen an einen Quellfluss, der in den Aganakatty fällt, und an welchem ebenfalls manche Arbeiten vom Commerzien-Rathe S. Popow unternommen worden waren. Aus unbekannten Gründen wurde diese Fundgrube auflässig. Die Gesteine, welche wir auf diesem Raume und weiter bis zu den Quellen des Bukon antrafen, bestanden wie früher aus Thonschiefer und kalkigem Sandstein. Nicht selten sind diese Lager von Brauneisenstein-Krystallen durchdrungen, wie es auch beim Piket Ssentass der Fall ist. Die kurzen Herbsttage erlaubten uns nicht mehr grosse Tagereisen zu machen, und desshalb machten wir Halt, um an dem Quellrevier des Bukon-Flusses zu übernachten. Die Kalksteine sind hier zu ausgedehnter Entwickelung gelangt. Sie haben eine geneigte Lage und werden von einigen Gängen Grünstein-Porphyr durchsetzt, deren Streichen von Südwest nach Nordost geht. Dieser Kalkstein ist vollkommen weiss, stellenweise ockerig, enthält aber nirgends Versteinerungen. Sein Streichen geht von O. nach W. oder von SO. nach NW. Auf einer abgesonderten Kuppe, die auf der andern Seite des Flusses steht, ist dieses Gestein krystallinisch und von schwarzer Farbe. Ausser Kalkstein kommt hier Sandstein und Thonschiefer (schwarzer und gelber) vor. Der

letztere ist ausserordentlich weich und hat augenscheinlich keinerlei Veränderung erlitten. Als wir am Morgen des 17ten September erwachten, waren wir erstaunt zu sehen, dass die Quelle des Bukon an den Stellen, wo ihr Lauf ruhig ist, sich mit einer dünnen Eisrinde bedeckt hatte. Die Pferde waren bald gesattelt und beladen, und wir zogen den Fluss Bukon aufwärts, um über den Kamm zu gehen, der seine Gewässer von den Quellen des Flusses Oblaketka trennt. Auf diesem ganzen Raume trafen wir Lager derselben Gesteine, die stellenweise mehr oder minder metamorphisch geworden waren und ihre Richtung geändert hatten. Das mittlere Streichen derselben kann man annehmen als von NO. nach SW. gehend. Bemerkenswerth ist, dass der Sandstein seltener als die übrigen Gesteine vorkommt. Die Berge, welche die Quellen des Bukon von den Quellen der Oblaketka scheiden, sind ziemlich hoch, mit Alluvium bedeckt, wiewohl ziemlich steil und haben auf ihren Abhängen eine Menge von Quellbächen, die in Schluchten fliessen, in denen die Kirgisen überwintern. Von hier kehrten wir nach dem Piket Ssentas um, und fanden auf dem Wege keine Abweichungen in den Gesteinen, ausgenommen dass sie stellenweise von Gängen von Eurit-Porphyr durchsetzt waren. In dem Quellrevier des Bukon-Flusses waren wir Zeugen der Gewandtheit eines uns begleitenden Kosaken. Sämmtliche Flüsse des nördlichen Theils der Kirgisen-Steppe haben Ueberfluss an Fischen. Unser Kosak machte an einer langen Stange eine kleine Schlinge, folgte der Bewegung der Fische im Wasser, fing sie in der Schlinge und warf sie ans Ufer. Auf diese Weise fing er uns Fische in ausreichender Menge. Das Piket Ssentas, wohin wir gegen Abend zurückkamen, ist nach den Aussagen der dort lebenden Kosaken der unangenehmste Ort auf der ganzen Strasse. Sowohl im Sommer als auch vorzüglich im Winter

kann man auf sehr wenig schöne Tage rechnen. Die Kälte beginnt früh, das Geheul des Windes hört das ganze Jahr hindurch nicht auf, so dass diese Gegend eine gewisse Melancholie hervorruft.

Wir schickten die Caravane auf der Piket-Strasse weiter und gingen dem oberen Laufe der ssentasschen Quellflüsse nach, um die von Privatleuten angelegten Durchschnitte und Schürfe zu besichtigen, von denen oben die Rede war. Wir zogen über einen mässigen Bergrücken, der die Gewässer des Ssentas von den Gewässern der Berdybaika scheidet. Der Quellfluss an den wir gelangten und der in den eben genannten Fluss fällt, heisst Ssarbulak; an diesem liegt die Fundgrube des Kaufmanns Grechow. Fast von seinem Ursprung an ist der Ssarbulak mittelst eines länglichen, schmalen Durchschnitts bearbeitet worden. Die Felsarten sind hier dieselben wie in den andern Fundgruben, nur dass Gänge von ockerigem Quarz ziemlich häufig vorkommen. In diesem Jahre befinden sich die Arbeiten drei Werst von der Mündung des Ssarbulak. Sie werden ziemlich regelmässig und sauber bis zum festen Gestein geführt. Das hauptsächlichste Gold findet sich in einer Schicht zähen Thones, die eine Mächtigkeit von einer halben bis zu einer ganzen Arschin hat. Der oberhalb liegende nicht knetbare Thon hat, wie man sagt, wenig Gold. Er ist sehr eisenschüssig und enthält viele Quarz-Bruchstücke. Das Alluvium bis zu dem fündigen Lager ist 3 und $3\frac{1}{2}$ Arschin mächtig. Rechnet man aber bis zum goldführenden Lager überhaupt, so beträgt die Mächtigkeit des tauben Gesteins nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ und 2 Arschin. Die Verwaschung geschieht auf 6 Butaren. Ausserdem hat der Besitzer hölzerne, etwas conusförmige Fässer mit durchlöcherter Oberfläche construirt, welche $\frac{3}{4}$ Arschin im Durchmesser und 3 Arschin Länge haben. Inwendig gehen längs des Fasses

eiserne Stangen durch, die 1 bis 1½ Werschok von einander abstehen und mit ziemlich dicht bei einander liegenden Knöpfen von noch nicht ½ Werschok Höhe versehen sind, damit sich daran die Sandklümpchen abstossen. Unterhalb des Fasses sind Tröge wie auf den Butaren angebracht und vor diesen sind gusseiserne Siebe aufgestellt. Diese Fässer werden durch ein kleines oberschlächtiges Rad in Bewegung gesetzt, welches mit Hülfe von Seilen die Bewegung mittheilt. Durch dasselbe Rad werden auch die Harken in Gang gebracht. Der Besitzer ist der Ansicht, dass, wenn er dem Fasse statt 3, 4½ Arschin Länge und 1½ Arschin im Durchmesser geben würde, er im Stande wäre, innerhalb 24 Stunden eine bedeutende Quantität knetbaren Thones zu verwaschen. Da wir die Arbeiten nicht mit ansehen konnten, weil gerade Feiertag war, so konnten wir auch nicht beurtheilen, in wiefern die Verwaschung des Goldsandes in den Fässern des H. Grechow zweckmässig ist. Der Gehalt des Goldsandlagers kommt nach der Angabe des Besitzers selten auf 70 Doli, sondern wechselt immer zwischen 30 und 15 Doli. Nur einmal gab es 1 Solotnik, 5 Doli, jedoch hatte nur ein kleines Quantum diesen Gehalt. In dem laufenden Jahre 1849 waren in der ersten Hälfte des Sommers 316,650 Pud Sand verwaschen und 9 Pfund, 9 Solotnik, 8 Doli Gold gewonnen worden, so dass auf 100 Pud Sand 26½ Doli Gold kommen. Das Gold hat hier 94. Probe und ist von verschiedener Dicke. Es kommen Stücke Gold von 1 Solotnik und mehr vor; übrigens kann man sagen, dass ein Drittel des Goldes sehr feinkörnig ist. Es hat das Ansehn von feinem Gerölle und ist bisweilen mit einer braunen Kruste bedeckt. Die Breite des goldhaltigen Lagers am Ssarbulak ist noch nicht bestimmt. Es ist stellenweise über 10 Ssashen durchgearbeitet und die Goldhaltigkeit hatte noch nicht aufgehört.

Diese Fundgrube wurde ursprünglich aufgeschlossen und angemeldet vom Commerzien-Rath Popow, der sie dem Kaufmann Grechow in Pacht gab, mit dem Beding, für jedes Pud gewonnenes Gold 500 Rubel Silber zu zahlen. Die Arbeiter sind hier, wie in den übrigen Fundgruben, Kirgisen. Als wir die Berdybaika abwärts zum Piket Ssebinsk zogen, stiessen wir auf Entblössungen von kalkigem Thonsandstein, grauem Kalkstein und verschiedenartigem Thonschiefer.

Das Piket Ssebinsk liegt am Zusammenfluss der Berdybaika mit der Oblaketka. Trotz der geringen Entfernung von dem Piket Ssentas unterscheidet sich von demselben die hiesige Gegend sowohl durch's Klima als auch durch malerischere und freundlichere Ansichten. Im Gegensatz zum Piket Ssentas zählt man hier wenig schlechte Tage. Der Winter fängt später an und ist gewöhnlich bei weitem erträglicher. Es standen hier vor der Bildung der Ansiedlung von Kokbekty einige Häuser, die von verabschiedeten Kosaken und von Personen anderer Stände gebaut waren. Jetzt stehen die meisten dieser Häuser leer, andere sind abgebrochen und das Holz anderswohin transportirt. Die Nähe des Waldes, der einige Werst vom Piket auf den jenseits der Oblaketka liegenden Bergen steht, erhöht die Bequemlichkeit des Lebens und giebt der Gegend einen grossen Vorzug vor den übrigen. Gerade in der Richtung zum Irtysch läuft eine Granitkette, Ssebinsk genannt. Sie begränzt von der Nordseite das Thal der Oblaketka, welches vom Piket aus auf 15 Werst sichtbar ist, bis zu den Ausläufern des Kalba-Rückens, aus welchen es ausgeht. Die Strasse nach Ustkamenogorsk bis zum Piket Urunchai und etwas weiter geht fast immer längs dieses Flusses, den die Kirgisen Ssibé nennen. Verfolgt man den Lauf der Oblaketka oberhalb des Pikets Ssebinsk, so geht ihr Bett auf 3 oder 4 Werst durch Schiefergesteine, sodann beinahe

durch die Berührungslinie der Schiefer mit den Graniten und endlich wieder durch Schiefer. Auf diese Weise ist das Thal derselben von der einen Seite von kahlem, niedrigem Schiefergebirge, und von der anderen Seite von den Granitfelsen der Ssebinsk-Berge eingefasst, welche hier und da mit Wald bedeckt sind. Die in dem Thale vorkommenden Gerölle bestehen aus Granit, verschiedenen Schiefern und Quarz. Die Breite des Thales beträgt bisweilen 3 Werst. Dasselbe ist an vielen Stellen mit Kirgisen-Gräbern bedeckt. Diese Gräber sind meist aus den von den Ruinen von Ablai-Kit weggeführten Ziegelsteinen erbaut, und unter ihnen ist das in Form eines hohen Mausoleums aufgeführte Denkmal des Kusibai, Vaters von Tjulu-Berdy, merkwürdig; letzterer ist einer der reichsten, nicht weit von Ustkamenogorsk nomadisirenden Kirgisen. Der verschlagene und gescheute Tjulu-Berdy benutzte seinen häufigen Verkehr mit russischen Beamten, um den Processgang und einige Gesetze kennen zu lernen, wodurch er sich einen grossen Einfluss auf die nächsten Kirgisen erwarb, bei denen er im Rufe eines grossen Gesetzkundigen steht. Er ist jetzt einer der reichsten Kirgisen und schon mehreremal zum Beisitzer gewählt worden. Zehn bis zwölf Werst von dem Piket Ssebinsk, in dem oben erwähnten Thale der Oblaketka, liegen zwischen zwei Granitfelsen der Ssebinsk-Berge die Ruinen von Ablai-Kit.

Das Tempelgebäude, welches auf kalmykisch Ablain-Kit (Kit oder Kiit bedeutet Kloster) heisst, ist nach Humboldt*) in der Mitte des 17ten Jahrhunderts von dem Kalmykenfürsten Ablai gegründet worden und enthielt eine reiche mongolisch-tibetische Bibliothek, sowie eine xylographische Druckerei. Einige Reste dieser buddhistischen Manuscripte

*) Humboldt Asie Centrale.

wurden von Reisenden dem Kaiser Peter dem Grossen überreicht, welcher sie der Pariser Akademie der *Inscriptions* zustellte. Jene Reisenden sagen, dass sie dort Statuen und bildliche Darstellungen von Burchanen gesehen haben, und meinen, dass das Hauptgebäude als Lama-Tempel gedient habe. Die Oertlichkeit, welche die Ruinen Ablai-Kit einschliesst, ist auf eine bedeutende Strecke von einer steinernen Mauer eingefasst, welche sogar zwischen den Granitfelsen durchgeführt ist, wo die letzteren nicht zu hoch sind. Die Höhe dieser an manchen Stellen halbzerfallenen Mauer beträgt beinahe eine Ssashen. In derselben sind zwei Pforten, die eine gen Süden, die andere gen Osten gewandt; die letzte ist noch vollkommen erhalten. In der Mitte des eingefassten Raumes befindet sich ein viereckiges Bauwerk, welches 30 Ssashen in der Länge und an 15 in der Breite hat, und wovon nur das beinah anderthalb Ssashen hohe Fundament übrig geblieben ist. Unten besteht dasselbe aus aufgeschütteter Erde, auf welcher eine der vorhin beschriebenen ähnliche Mauer aufgeführt ist. Das Material, aus welchem die Mauern aufgeführt sind, besteht aus Quadersteinen und aus Ziegeln, die sich bis auf diese Stunde vortrefflich erhalten haben. Dem Anscheine nach wurden Ziegel nur zur Aufführung der Mauern und Oefen gebraucht. Auf einigen Ziegeln sind verschiedene Reliefs angebracht, welche Blätter oder Worte darstellen. Die Kosaken nennen solche: Ziegeln mit Nummern. Von diesen sowohl wie von den glatten Ziegel ist jetzt wenig mehr übrig. Sie sind alle zu den Monumenten der Kirgisen verbraucht worden, oder haben als Material zu Oefen gedient für Alle, die sich hier in der Nähe angesiedelt haben, sowohl Kosaken als Privat-Goldwäscher. Das ganze Fundament ist inwendig mit Erde und Thon beworfen, die in dünnen Lagen mit einander abwechseln. Wegen Mangel an

Zeit konnten wir uns hier nicht lange aufhalten, und machten dessbalb nur eine Grube von etwas über einer Arschin, in welcher diese Abwechselung noch immer fortging. Dieser Bewurf, sowie die Höhe des Fundaments, führen auf den Gedanken, dass hier wohl unterirdische Kammern oder Gänge gewesen sein mögen, das unausbleibliche Zubehör aller indischen Tempel. Es nimmt Wunder, dass bis jetzt noch Niemand versucht hat, sich durch dieses Fundament ganz durchzuarbeiten, während doch der Gedanke an unterirdische Gänge Vielen aufsteigt. Es wäre sehr zu bedauern, wenn sich ungebildete Menschen an diese Arbeit machen sollten, die nicht im Stande wären, die historischen Schätze, welche hier ans Licht kommen können, zu würdigen. Die Oberfläche dieser Ruinen ist jetzt ganz mit Fragmenten von Ziegeln und anderen Dingen bedeckt. Mauern sind nicht mehr zu sehen, wiewohl viele alte Leute unter den Kirgisen sich erinnern, hohe Ziegel-Mauern und Gewölbe gesehen zu haben, welche leider endlich nicht durch die Zeit, sondern durch Menschenhände zerstört worden sind. An vielen Stellen sieht man dass dort Oefen gestanden haben, weil ganz ausgebrannte Ziegel sich vorfinden. Als wir ein wenig nachgruben, stiessen wir auf den Heerd eines Ofens, der aus ungeheuren Ziegeln bestand, sodann auf einen Thonbewurf und unterhalb auf einen verfaulten Balken. Ausser den Ziegeln wurden auf dem Boden Fragmente von thönernem Geschirr gefunden, das mit einer grünen Glasur bedeckt war und vollkommen den aufgefundenen Resten etruskischer Vasen glich. Das Gebäude war augenscheinlich durch Reihen von Säulen abgetheilt; viele Piedestale der letzteren waren noch bis jetzt nicht vom Platze gerührt worden. Diese Piedestale bestehen aus Granit und stellen Quadrat-Platten dar, deren Seiten 18 Werschok haben; sie sind $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Werschok hoch. Auf der Oberfläche

derselben ist ein dünner Reif ausgehauen und eine 1.5 Werschok im Durchmesser haltende Vertiefung für die cylindrische Basis der Säule. Gerade gegenüber der südlichen Pforte findet sich ein jetzt zerstörter Aufgang, der aber ziemlich breit gewesen sein muss, und aus mehreren in das Gebäude führenden Stufen bestand. Die hier gefundenen Ziegel haben nicht unbedeutende Dimensionen: sie sind 9 Werschok lang, 5 W. breit und 1½ W. dick. Sie wurden wahrscheinlich in der Nähe der Oblaketka aus ungesiebtem Sande bereitet, weil sich ziemlich grosse Gerölle in ihnen finden. Ihre Festigkeit rührt wahrscheinlich von der guten Beschaffenheit der dazu verwandten Materialien her. Ausser diesem Gebäude fanden sich innerhalb der Ringmauer noch einige andere viel kleinere, die aber nichts enthielten als Bruchstücke von ausgebrannten Ziegelsteinen. Im Hofe sahen wir kleine granitne Parallelopipeden, welche eine cylindrische Vertiefung von 6 bis 8 Werschok Länge und 4 Werschok im Durchmesser hatten. Sie haben wahrscheinlich zu Angelsteinen für Thorflügel gedient. In einer der Ecken des Hauptgebäudes neben dem Ofen fielen uns in einer kleinen Grube Blättchen von Birkenrinde mit mongolischen oder tibetischen Schriftzeichen in die Hände. Bei meiner Durchreise durch Kasan übergab ich dieselben dem Professor Wagner, der sie dem Professor der mongolischen Sprache an der Universität Kasan einhändigen wollte. Zwischen den in dem eingehegten Raume liegenden Granitfelsen befindet sich auf einer nicht unbedeutenden Höhe ein kleiner See, der, da er gegen die Sonne geschützt ist, ziemlich frisches Wasser enthält. Die Tiefe dieses See's ist nicht untersucht worden. Die Kosaken sagten uns, dass jenseits der Berge fünf solcher See'n zwischen den Felsen liegen. Zwei bis drei Werst von den Ruinen von Ablai-Kit, am Ufer der Ssebinka oder Oblaketka, finden sich an

den Punkten, wo das Thal dieses Flusses enger wird, einige Gruben, in welchen der Sage nach die Ziegel bereitet wurden. Zum Tempel wurden sie durch eine Kette von Leuten geschafft, die sie von Hand zu Hand gaben. Die Kirgisen sagen, es sei dies ein kalmykischer Tempel gewesen, und die Kalmyken hätten bei ihrer Flucht Alles mitgenommen, und was sie nicht hätten fortschaffen können, sei die Beute der Sieger geworden. Das kann nun zwar ganz gegründet sein, darf aber in keinem Falle von Nachforschungen abhalten, weil ja ein Gegenstand, der dem Ungebildeten keiner Beachtung werth scheint, für den Archäologen bisweilen unschätzbar sein kann *). Auf unserem Rückwege nach dem Piket kamen wir an dem vormaligen Gehöfte und den Aeckern des Kaufmanns Sobnin vorbei, welche 7 Werst vom Piket in dem breiten Thale der Oblaketka liegen. Er zog grossen Nutzen davon, indem er unter andern seine Goldwäschereien von da verproviantirte. Leider veranlassten ihn die in der Compagnie ausgebrochenen Uneinigkeiten, die Steppe zu verlassen, und sein Unternehmen, das wohl mit jedem Jahre einen grösseren Umfang gewonnen hätte, blieb liegen. Dies ist um so mehr

---

*) In den schon angeführten Memoiren des Generallieutenants v. Hennin über Sibirien heisst es über die ablai-kit'schen Tempelgebäude: «Von der Festung Ssemipalatinsk aus, auf der andern Seite des Irtysch, ist ein Flüsschen Ablakit, einen Tageritt vom Irtysch entfernt; an diesem Flüsschen liegen zwei Ziegelgebäude von drei Gemächern mit einer Vorhalle, die Gebäude sind mit Dachpfannen gedeckt. Rings herum ist eine steinerne Mauer oder Hofraum; in diesen Tempelgebäuden waren Götzenbilder auf Draht gezogen und wenn Jemand eintritt und die Thüre öffnet, so stellen sich diese Figuren auf ihre Füsse, als ob sie leben und setzen mit ihren Waffen den Ankömmling in Schrecken. Beim Zugehen der Thüre setzen sich die Idole wieder auf ihre Plätze. In denselben Gemächern finden sich Schriften auf ganzen Blättern in Gold, Silber und Schwärze, auch gedruckte. Vor den Mauerpforten dieser Gebäude stehen eben so eingerichtete Götzenbilder wie lebendige Wächter; wesswegen der Unkundige, der in den Hof will, in Furcht geräth, weil er meint dass sie lebendig seien.

zu bedauern, weil die Vortheile, welche ihm der Ackerbau gebracht hätte, leicht viele Andere hätte anlocken können, sich dieser Beschäftigung in der Steppe zu widmen.

Vom Piket Ssebinsk bis Urunchai geht die Strasse fast immer am Ufer der Oblaketka hin und durchschneidet die unter diesem Namen bekannten Berge. Anfangs kommen Thonschiefer vor, meist schwarz und dünnschiefrig, welche mit umgewandelten Lagern von kalkigem Thonschiefer abwechseln. Wenn man sich dem Granit nähert, so verwandelt sich dieser Schiefer in Glimmerschiefer. Der Granit bildet hier keine zusammenhängende Eruption, sondern setzt gewissermaassen gangweise im Glimmerschiefer auf. An einigen Stellen ist er sehr grobkörnig, so dass er ziemlich grosse Krystalle von Feldspath und Quarz enthält. Bisweilen ist er gänzlich von Granat und schwarzem Schörl durchdrungen, welche in diesem Falle gleichsam integrirende Elemente desselben sind. Bei Berührung des Granits mit anderen Gesteinen findet sich bisweilen Breccie, bisweilen zeigt sich eine Art metamorphischen Gesteins. Am 20sten September Abends kamen wir zum Piket Urunchai, welches 31 Werst von Ustkamenogorsk liegt. Am andern Morgen beschäftigten wir uns mit Untersuchung der Umgegend. Das Piket Urunchai liegt auf Glimmerschiefer, der hier und da von Granit- und Quarz-Gängen durchsetzt wird. Dieser Glimmerschiefer ist sehr dünnschiefrig und kommt dem Thonschiefer nahe. Indem man der Stadt Ustkamenogorsk näher kommt, zeigen sich verschiedene Gesteine, welche alle am Ufer der Oblaketka entblösst sind. Zuerst kommt Glimmerschiefer, sodann Thonschiefer, endlich wieder Glimmerschiefer, Gneiss und Granit. Kieselschiefer kommt ziemlich selten vor. Der Quarz, welcher den Gneiss und Glimmerschiefer durchsetzt, hat eine weisse Farbe, scheint durch und ist stellenweise ganz durchsichtig. Zuweilen kommt

auch Syenit vor, jedoch in geringer Menge. Die Strasse vom Piket Urunchai bis nach Ustkamenogorsk verläuft in Krümmungen, weil sie das Gebirge umgeht. Etwas über 6 Werst von Ustkamenogorsk hat der Boden eine kleine Abdachung gegen den Irtysch und ist mit Kirgisen-Gräbern wie besäet. Sowohl der Irtysch wie einige an seinem Ufer liegende Dörfer unterhalb Ustkamenogorsk, z. B. Praporschtschikowa, Glubokaja, und sogar die Kuppen bei Krassnoi-Jar werden schon 18 Werst von der Stadt sichtbar. Wir setzten den Weg dahin noch nicht fort, sondern wandten uns gegen Osten zur Besichtigung der Berge, welche am linken Ufer des Irtysch wie auf dem nordwestlichen Abhang des Kalba-Rückens liegen. Am 23sten September kamen wir zu den Quellen der Urunchaika, welche unterhalb des gleichnamigen Pikets in die Oblaketka fällt. Ausser Glimmer- und Thonschiefer fanden wir Kalkstein. Beide Flüsse sind von Goldwäschern auf Gold geschürft worden, haben aber nirgends höffliche Anzeigen ergeben. Der in der Nähe unseres Nachtlagers sich findende Granit hängt mit dem von Ssebinsk zusammen. Er setzt sich dann nach NO. fort in nicht sehr mächtigen Gängen, die sich unweit des Flusses Tainty vereinigen und den Berg Kotschenai-Bujuk bilden. Kotschenai ist der Name eines Ehren-Bii, der hier einst überwinterte; Bujuk bedeutet «gross», und hat der Berg dieses Praedicat erhalten, weil er über alle andern der Umgegend hervorragt. Die Ssopka Kotschenai-Bujuk gehört dem Gebirgskamm an, der die Gewässer der Urunchaika von den in den Irtysch und in den Tainty fallenden scheidet. Vom Berge Kotschenai wendet sich der Granit etwas mehr nach Norden und macht verschiedenen Schiefern Platz, welche er einige Werst oberhalb der Einmündung des Targyn in den Tainty durchkreuzt. Von hier an bildet er die Ufer des letzteren bis an den Irtysch. Dieses pyrogene Gestein hat hier

sowohl grobkörniges als feinkörniges Gefüge. An einigen Stellen wird es von Pegmatit-Gängen durchsetzt. Ausser dem Granit bildet der Quarz hier bisweilen bedeutende Gänge, unter denen aber selten solche sich finden, die Rosen-Quarz enthalten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich hier wohl auch noch andere, seltene Mineralien finden. An einem der in den Tainty fallenden Zuflüsse wandelt der Granit das in demselben eingeschlossene Schieferlager um, so dass man den Schiefer leicht für ein pyrogenes Gestein nehmen kann. Dieser Schiefer nimmt einen metallischen Glanz an, eine eisenartige Farbe, ein etwas poröses und halb krystallinisches Ansehn und enthält prismatische Krystalle eines dem Kyanit ähnlichen Minerals. Nachdem wir an der Mündung des Targyn übernachtet hatten, gingen wir am 25sten September das Ufer desselben hinauf, um auf einem bequemeren Wege an die Quellen des Tainty zu gelangen. Hinter dem Granit wurde in geringer Entfernung von demselben Thonschiefer gefunden, der von nicht sehr mächtigen Gängen desselben Granits durchsetzt wird. Stellenweise ist dieser Schiefer dem Anschein nach kalkhaltig. Hart an der Nomaden-Strasse liegt der Berg Kunkai, der von der Flussseite eine vollkommen senkrechte Wand bildet, welche seine Bestandtheile darstellt. Die Lager sind hier vollkommen senkrecht gehoben und bieten einen Wechsel von kalkigem Sandstein und Thonschiefer. Jener hat an 4 Werschok Mächtigkeit und ist etwas grau; dieser bietet dünnschiefrige Lager dar, ist nicht mächtiger als der Sandstein und von ganz schwarzer Farbe. Quarztrümer durchkreuzen beide nach allen Richtungen und sind fast gar nicht erzhaltig. Bisweilen sind darin Stücke von Thonschiefer eingemengt, der in Kieselschiefer verwandelt ist, so dass sie das Ansehn von Breccie haben. Ausser diesen Gängen sind die Risse in dem Berge Kunkai meist mit Breccie angefüllt: sie

besteht aus Stücken von Thonschiefer und Quarz, die durch ein Kalk-Cement verbunden sind. In einem Quarzstücke, das aus dem Goldsande genommen und vollkommen ohne Erzgehalt war, wurde beim Zerschlagen ein Stückchen Bleiglanz gefunden. Es lässt sich nicht annehmen, dass dieses Mineral hier eine bedeutende Lagerstätte bilde, weil der Durchschnitt des Berges vollkommen entblösst ist und nirgends Quarzgänge von bedeutender Mächtigkeit, die vererzt wären, sichtbar sind; es waren sogar auf dem andern, mit Alluvium bedeckten Abhange Durchschnitte gemacht worden, ohne dass man in ihnen irgend eine Erzführung gefunden hätte. Krystalle von Brauneisenstein und Eisenocker, die sonst so häufig in der Steppe vorkommen, sind hier ziemlich selten. Allerdings kann irgendwo in der Umgegend eine Lagerstätte von Bleierzen vorhanden sein, die sich unter dem Alluvium verbirgt, allein es sind keine hinlänglichen Data dafür, bedeutende Versuchsarbeiten auszuführen und der im Quarz gefundene Bleiglanz kann vielmehr etwas Zufälliges sein. Das Thal des Flusses Targyn wird oberhalb des Berges Kunkai sehr eng und empfängt von beiden Seiten eine Menge Zuflüsse, die in engen Schluchten fliessen. Die den Targyn umgebenden Berge sind sehr steil und mit nicht sehr mächtigen Alluvialschichten bedeckt, durch welche Entblössungen schieferiger und kalkiger Gesteine herausragen. Um von dem Targyn an die Quellen des Tainty zu gelangen, mussten wir eine sich sehr krümmende Schlucht ansteigen in einer Hochebene, welche den Targyn von der Tschebynda, einem der Quellflüsse des Tainty, scheidet. Mit der Annäherung an die Tschebynda erscheinen Granitentblössungen, die sich nach Norden und nach Osten auf eine bedeutende Entfernung ausdehnen. Alle diese kleinen Flüsse und besonders der Targyn sind angeschürft, und überall wurden Anzeigen von Gold gefunden, nirgends aber so aus-

reichend, dass man darauf hin hätte Arbeiten unternehmen können. Da wir uns vergewissern wollten, ob die Schürfe bis zum festen Gestein durchgetrieben seien, so säuberten wir einen derselben und fanden dass er hinlänglich abgeteuft war. Einiges Alluvium von den Wänden des Schurfes verwuschen wir, fanden aber nur äusserst schwache Anzeigen von Gold. Sand liegt hier ausserordentlich wenig, er ist mit grobem Gerölle vermengt. Am Morgen des 27sten September gingen wir am Ufer der Tschebynda etwas aufwärts und gelangten so an die Quellhöhe des Tainty. Beide kleine Flüsse entspringen aus dem nördlichen Abhange des Kalba-Rückens, der aus Lagern von Sandstein und Thonschiefer besteht; hierauf graben sie sich ihr Bett zwischen Granit-Kuppen und Felsen, die mit Nadelholz bedeckt sind. Von der Quellhöhe des Tainty geht in der Richtung des Kalba auf 7 Werst weit eine Hochebene aus, auf welcher eine Menge Gebüsch steht, das die Quellen dieses Flusses umsäumt. Auf der Nordseite dieser Ebene steht zuerst verschiedenartiger Granit an, an welchen metamorphische Gesteine stossen, die den auf den Quellhöhen des Laily vorkommenden sehr ähnlich sind. Weiter nach Osten oder vielmehr nach Nordosten kommen Kalksteine und Thonschiefer vor, welche von Gängen von Eurit-Porphyr durchsetzt werden. Der letztere enthält zuweilen etwas Glimmer. Nachdem wir auf den Gipfel des sich hier hinziehenden Kalba-Rückens gekommen waren, traten wir in die Linie ein, welche die Gewässer der Flüsse Bukon, Laily und Kuludshin vom Tainty und den übrigen zwischen Ustkamenogorsk und der Buchtarma in den Irtysch fallenden Flüssen scheidet. Längs des Bukon war ein grosser Rauch zu sehen, der nach der Aussage der Führer von einem Waldbrande an diesem Flusse herrührte. Die Kirgisen sagen, dass solche Brände nichts Seltenes sind, und dass sie meist von den dem chine-

sischen Reiche unterwürfigen Kirgisen angelegt sind, welche um des Pferdediebstahls willen herkommen.

Das Flüsschen Manat, welches weit oberhalb des Tainty in den Irtysch fällt, strömt in einem sehr gewundenen und engen Thale, das aus Thonschiefer, kalkigem Sandstein und Kalkstein besteht, die bisweilen von ziemlich mächtigen Quarzgängen durchsetzt werden. Die letzteren sind dadurch bemerkenswerth, dass sie trümerartigen Feldspath einschliessen. Als wir an dem Ufer eines der kleinen Zuflüsse des Manat aufwärts zogen, gelangten wir an den Bukurgain, der zu dem Systeme des Flusses Koku gehört. Auf diesem ganzen Raume wurden dieselben Sediment-Gesteine angetroffen wie oben, nur ziemlich häufig von Granit- und Porphyr-Gängen durchsetzt. Das Streichen der Lager geht von NW. nach SO., das Fallen nach Nordost. Der Fluss Koku, von den Russen Tschernowaja genannt, bildet sich aus zwei ziemlich grossen Quellflüssen, welche aus dem Bergwalde der Kainda entspringen und, nachdem sie die sedimentären Gesteine durchströmt haben, sich an der Gränze des Granits vereinigen. Die Mündung des Flusses Koku ist nicht viel unterhalb der Mündung der in den Irtysch fallenden Buchtarma. Am ganzen Ufer des Koku steht ziemlich dichter Wald, durch welchen Pfade führen, gebahnt durch die Jäger und die Bewohner der rechten Seite des Irtysch, welche Holz darin fällen. Die Sediment-Gesteine am oberen Laufe dieses Flusses stellen zuweilen sehr dünnschiefrige Lager dar, die schwarz sind und die Finger beschmutzen. Der Granit am Koku selbst hat das gewöhnliche Ansehn und enthält Krystalle von weissem Albit und rothem Feldspath. Im Allgemeinen tritt der Granit an dieser ganzen Uferstrecke des Irtysch nicht oft am Ufer selbst zu Tage. Meist bildet er Berge, die sich in einiger Entfernung von den Uferbergen erheben. Oberhalb der Mündung der

Buchtarma dagegen bestehen die Uferberge fast nur aus Granit. Etwas unterhalb der Vereinigung beider Quellen des Koku fällt in diesen der kleine Fluss Dshily-Bulak, d. h. warmer Fluss, weil er, von Felsen umringt, grossen Schutz gegen die Schneestürme des Winters gewährt. Neben der Mündung des Koku thun sich im Granit nicht sehr mächtige Lager von Thonschiefer, krystallinischem Kalkstein und Kalktuff auf.

Endlich, von diesem Flusse bis zur Staniza Tscheremschan, sind Bodencharakter und Gesteine ganz dieselben, wie zwischen den Stanizen Tscheremschan und Krasnojar. Granit von verschiedenem Ansehn bildet hier das vorherrschende Gestein. Wiewohl auch andere metamorphische Gesteine vorkommen, die von der Umwandlung der sedimentären herrühren, so sind sie doch so zerstreut, dass es unmöglich ist, sie zu verfolgen. Bisweilen durchdringt sie der Granit ganz und gar, so dass er in kaum bemerkbaren Streifen durch ihre Schichten setzt, ähnlich wie der Quarz im Thonschiefer. Ausser Granat und schwarzem Schörl scheint er weiter keine seltenen Mineralien zu enthalten. Der letztere besonders kommt bisweilen in Krystallen von beträchtlicher Grösse vor. Die ganze nicht bevölkerte Gegend von der Mündung des Narym bis zum Kalba-Rücken hat Ueberfluss an Wald, an vortrefflichen Wiesen, an Rauchthieren, Edelhirschen, Rehen u. s. w.

Vor drei Jahren nomadisirte hier ein Theil der Ssardshumartschen Wolost, welcher Koksherlin heisst. Sowohl die Leidenschaft für das Wechseln der Weideplätze als auch die Einladungen ihrer trans-narymschen Nachbarn, bewogen die Koksherlinzen diese gesegneten Orte zu verlassen und zu ihren trans-narymschen Stammgenossen zu entweichen.

Am 1sten October passirten wir wieder den Irtysch, Gott dankend für unsere glückliche Rückkehr zu unsern Landsleuten.

Schluss.

Geognostische Skizze des nordöstlichen Theils der Kirgisen-Steppe oder des Bezirks Kokbekty. Mineralreichthümer in derselben.

Der nordöstliche Theil der Kirgisen-Steppe oder der Bezirk Kokbekty wird von dem Kalba-Gebirge und dessen Zweigen durchschnitten, die aus verschiedenen sedimentären und pyrogenen Gesteinen bestehen, unter denen der Granit eine nicht unerhebliche Rolle spielt. Dieses Gestein, welches ohne Zweifel die Hauptumwälzungen in dem äussern Ansehn dieser Gegend hervorgebracht hat, erscheint zumeist in dem Nordabhange des Kalba-Gebirges. Südlich und südöstlich von dem letzteren kommen zwar hin und wieder Entblössungen von Granit vor, sie bilden aber nur sanft geneigte mässige Höhen. Der Granit des Nordabhanges des Kalba-Rückens tritt nicht überall bis an den Irtysch heran. Zwischen den Forts Ustkamenogorsk und Buchtarminsk bleibt er hinter den Bergen zurück, die das linke Ufer dieses Flusses bilden und durchbricht dieselben nur an zwei oder drei Stellen.

Sowohl die Berge als auch die Gesteinarten, welche am linken Ufer des Irtysch sich finden, haben ganz gleiches Ansehn, wie die am rechten Ufer liegenden, so dass man beiden eine gleichzeitige Entstehung zuschreiben kann. Der Kalba-Rücken ist nichts weiter als eine Fortsetzung des Listwjashny-Rückens. Der höchste Kamm des Kalba-Gebirges läuft eine bedeutende Strecke weit in fast ununterbrochenem Höhenzuge, welcher die Wasserscheide zwischen den nach Norden und nach Nordwesten gehenden Zuflüssen des Irtysch einerseits und den südlich und südöstlich in denselben oberhalb der Mündung des Narym einfallenden andererseits bildet. Wir haben diesen Höhenzug oben die Centralkette genannt. Er besteht aus sedimentären mehr oder minder umgeänderten

Gesteinen, deren allgemeine Streichungslinie von Südost nach Nordwest geht. Am nordöstlichen Ende des Gebirgsrückens herrschen Thonschiefer vor: wendet man sich aber mehr nach Süden und Südwesten, so kommen in gleicher Menge Sandsteine und endlich Kalksteine vor. Welcher Formation die Sedimente in dem ganzen nördlichen Theile des Bezirks Kokbekty angehören ist schwer mit Sicherheit zu bestimmen. Der Umstand, dass deutliche Spuren von organischen Resten in den umgeänderten Gesteinen des Südabhanges des Kalba-Kammes fehlen, und dass Gesteine auftreten, welche den unteren primären Sedimentschichten ähnlich sind, hat zu der Annahme geführt, dass am linken Ufer des Irtysch das silurische oder devonische System angetroffen werde. Ganz abweisen lässt sich diese Ansicht zwar nicht, allein bei Vergleichung der auf dem rechten Ufer des Irtysch angestellten Beobachtungen mit den auf dem linken Ufer desselben südlich vom Kalba-Gebirge gemachten, finden wir viele Data, die dagegen sprechen. Der Name Grauwacke den man der Sandsteinart beigelegt hat, welche hier Lager bildet, ist unrichtig, weil sie, wenn auch ihr äusseres Ansehen viel Aehnliches mit der Grauwacke hat, doch mit andern Sedimenten abwechselt welche unzweifelhaft dem Kohlengebirge angehören, namentlich auf den Hügeln des Aral-Tjubé zwei Werst vom Prikas Kokbekty. Hier finden sich, wie wir in den früheren Capiteln sahen, Lager von kalkigem Sandstein, Thonschiefer und Kalkstein. In den beiden ersteren sind keine organischen Ueberreste, die Kalksteinlager haben Ueberfluss daran. Ausser verschiedenen Arten von *Encriniten*, *Spirifer*, *Gorgonia*, *Cyathophyllum*, *Calamopora* und *Productus* sind im Kalkstein bestimmt worden: *Productus antiquatus* und *Productus gigas*, Muscheln welche das Steinkohlengebirge characterisiren. Hätten wir diese Lager in der Richtung nach dem

Tarbagatai hin verfolgt, so hätten wir am Fusse desselben Steinkohle gefunden. Nach dem allen leidet es keinen Zweifel, dass diese Formation hier vorliegt. An der Buchtarma, 20 Werst vom rechten Ufer des Irtysch, liegt das Dorf Talowka, bei welchem Kalksteinlager auftreten mit Versteinerungen aus den Geschlechtern *Spirifer* und *Productus*, unter welchen *Spirifer mosquensis*, *Productus gigas* und *P. antiquatus* bemerkenswerth sind, als welche gleichfalls den Kohlenkalk characterisiren. Der Raum zwischen diesen beiden Punkten ist mit sedimentären Gesteinen bedeckt, welche durch die Wirkung pyrogener umgeändert sind und desshalb keine organischen Ueberreste enthalten. Einige von ihnen, die weniger metamorphisirt sind, enthalten mehr Pflanzenabdrücke, unter denen verschiedene Arten *Calamites* vorwalten. Der Sandstein, welcher vorkommt, gleicht ganz demjenigen des Aral-Tjubé und schliesst bisweilen ebenfalls kleine schwarze Fragmente von Thonschiefer ein. Wenn man dies Alles in Betracht zieht, so erscheint es viel natürlicher, sämmtliche Sedimente des Bezirks Kokbekty zum Kohlengebirge zu zählen. Leider sind die Sedimente des rechten Irtysch-Ufers meist metamorphisirt, so dass man nicht mit Sicherheit sagen kann, ob der ganze Bezirk Buchtarminsk derselben Periode angehört. Porphyre kommen häufiger vor, je mehr man sich nach Süden und Südwesten entfernt. Sie setzen in Gängen von geringer Mächtigkeit auf, oder bilden kleine Erhebungen in den sedimentären Gesteinen. Metallische Anzeigen sind im nördlichen Theile des Bezirks Kokbekty wenige von der Expedition gefunden worden. Wie wir in den früheren Capiteln sahen, kamen sie in dem Berge Kuk-Tas vor, am Flüsschen Karat-Ssoigan, wo sie von Tchuden bearbeitet worden waren. Die Länge der Pinge und wahrscheinlich auch ihre Teufe, die letztere nach der Grösse der Halde beurtheilt, berechtigt zu

der Annahme, dass die Lagerstätte des Kuk-Tas bedeutend genug war, und dass aus derselben Kupfer- und vielleicht auch Eisenerze gewonnen wurden. Endlich wurden auf der Tologoi-Ebene Quarze und Kalksteine gefunden, die stellenweise von Eisenockern und Kupfergrün durchdrungen waren. Wiewohl diese Anzeigen bei der Probe nichts ergaben, so werden sie doch höfflicher, je weiter man nach Südwesten kommt. Porphyrgesteine, fast die beständigen Begleiter metallführender Lagerstätten, fangen erst südlich und südwestlich vom Bukon-Flusse an sich zu entwickeln, woraus hervorgeht, dass Nachforschungen in diesen Richtungen viel höfflicher sein möchten. Ohne Zweifel kann es auch in dem von der Erpedition durchwanderten Terrain Erz-Lägerstätten unter dem Alluvium geben, auf deren Entblössungen man daher nicht stiess, allein es bieten sich mehr Anhaltspunkte dafür, sie südlicher und südwestlicher zu suchen. Ohne hier von der Menge von Silber-, Blei-, Kupfer- und Eisen-Fundgruben zu sprechen, welche die Russen längst in der Kirgisen-Steppe entdeckt haben, und welche in dem Lewschinschen Werke über die Horden und Steppen der Kirgis-Kaissaken, 1832, aufgezählt sind, wollen wir nur die Lagerstätten von silberartigem Bleiglanz erwähnen, welche Herr Popow in den Bezirken Karkarali und Bajan-Aul besitzt. Den von einigen Berg-Officieren an Ort und Stelle gemachten Notizen zufolge bestehen diese Erze aus Bleiglanz, weissem Bleierz und Bleiockern, welche den Quarz und Thonschiefer in Zwischenschichten von geringer Mächtigkeit durchdringen. Die von Hrn. Popow auf Versuchsarbeiten ausgesandten Parthien schliessen jährlich neue Fundgruben auf, welche, wenn bearbeitet, den ersten vielleicht nichts nachgeben werden. Alle diese Data scheinen zu genügen, um anzunehmen, dass weitere Nachforschungen in der Kirgisen-Steppe nicht erfolglos sein können.

Die Goldsandlager haben eine bedeutende Verbreitung im Bezirk Kokbekty. Es giebt kein Flüsschen, in dessen Thale sich nicht Anzeigen dieses Metalles fänden; allein sie sind so schwach, dass sie kaum zu erfassen sind und können durchaus kein Gegenstand der Ausbeutung sein. Diese Lagerstätten sind aber wenig untersucht worden und sind dadurch bemerkenswerth, dass sie auf Kohlen-Gebirge ruhen. Gestützt auf die Aussage von Leuten, welche ohne alle Fachbildung die Goldwäschereien im Namen ihrer Compagnieen dirigiren, haben Viele angenommen, dass das Gold in dem aufgeschwemmten Gebirge der Kirgisen-Steppe nesterweise liege und dass die hiesigen Goldsandlager von den an andern Orten Ssibiriens befindlichen ganz und gar verschieden seien. Diese Meinung scheint eine irrige zu sein. Die goldführenden Lager der Kirgisen-Steppe ziehen sich meist ununterbrochen an den Ufern der kleinen Flüsse hin, und liegen sowohl in deren Bette als im Thale selbst, bisweilen eine Strecke von einigen Ssashen auf.

Wenn eine goldsandhaltige Lagerstätte stellenweise eine unbedeutende Mächtigkeit hat und bisweilen viele Biegungen darbietet, so kann sie allerdings nesterförmig erscheinen, namentlich wenn die Biegung ziemlich schroff und der Goldgehalt an dieser Stelle gering ist. Wenn man alsdann Arbeiten in eine der tauben Wände des Alluviums eingetrieben hat, so meint man, das Lager sei zu Ende. Die Arbeit in der Biegung fortzuführen hält man für unnütz, weil man diese für das arme Ende der Lagerstätte ansieht. Der Goldreichthum liegt wie bekannt, in allen Seifengebirgen nesterweise, daraus folgt aber nicht, dass dies in der Kirgisen-Steppe ebenso sein müsse. Wir sehen bisweilen, dass eine taube Sandschicht feinen Gerölls, die sich an den Ufern der Flüsschen hinzieht, verschiedene Mächtigkeit hat: warum sollte eine goldführende

Sandschicht, welche in derselben Richtung mit der gewöhnlichen fortsetzt, nicht auch die nämlichen Veränderungen darbieten? Bei der Bildung einer Sandschicht haben ohne Zweifel auf ihre Form sowohl die Unebenheiten des Bodens, auf welchem sie ruht, als auch die Stärke der Strömung, welche sie abgesetzt hat, Einfluss gehabt. Ein sehr lehrreiches Beispiel bietet das im 2ten Capitel dieser Aufzeichnungen beschriebene Sandlager (bei Untersuchung des Irtysch-Ufers, 12 Werst unterhalb der Mündung des Narym). Prüfen wir ferner die Gerölle, welche das Sandlager irgend eines Flusses bilden, so sehen wir, dass an einer Stelle mehr Quarzgerölle, an einer anderen weniger vorkommen, dass sie hier gröber, dort feiner sind: muss nicht dasselbe auch mit dem Golde der Fall sein? Die Goldsandlager der Gouvernements Tomsk und Jenisseisk sind sehr ergiebig, so dass ihr mittlerer Gehalt 1, 2 und mehr Solotnik beträgt, im Einzelnen aber bieten sie bald $\frac{1}{2}$ bald $\frac{3}{4}$ Solotnik; zuweilen trifft man auf Nester von 20 Solotnik und darüber. Die Sandlager der Kirgisen-Steppe sind ärmer als die ebengenannten, so dass ihr mittlerer Gehalt nur auf $\frac{1}{2}$ Solotnik steigt, aber im Einzelnen bieten sie 15, 30 und auch mehr Doli; auch in ihnen kommen kleine Nester von sehr hohem Gehalte vor, das giebt aber kein Recht sie überhaupt nesterförmig zu nennen. Die Dimensionen der hiesigen Goldsandlager sind nicht bedeutend, dafür ist aber die Mächtigkeit des Torfs nicht gross und der Arbeitslohn gering. Im südlichen Theile des Bezirks Kokbekty, sowie im Bezirke Ajagus und am nördlichen Abhang des Tarbagatai fanden Privatleute Anzeigen von Gold. Nach den Mittheilungen einiger dieser Leute wurden diese Nachforschungen angestellt, als der östliche Theil der Steppe noch nicht ganz beruhigt war, weswegen sie nicht sorgfältig durchgeführt werden konnten. Meist wurden die Schürfe nicht einmal bis zum festen Gestein durchgeschlagen.

Viele Flüsschen, welche aus dem Nordabhange des Tarbagatai-Gebirges entspringen, nehmen ihre Zuflüsse in der Nähe der Quellgegend des Flusses Lasty auf. Ihr Lauf geht dem des Lasty parallel und die Entfernung zwischen beiden beträgt 20 Werst. Nach der Aussage vieler Kirgisen und Kosaken sind die Gesteine an diesen Flüssen dieselben wie die am Lasty, folglich sprechen viele Anhaltspunkte dafür, dass diese Flüsse Gold führen.

Die weiten unangebauten Strecken, welche von den Horden der Kirgis-Kaissaken eingenommen sind, und welche Ueberfluss an Weide haben, veranlassen dieses Volk sich mit der Viehzucht zu beschäftigen, und diese Beschäftigung ist wieder die Hauptursache ihres Nomaden-Lebens. Da sie kein grosses Quantum Korn brauchen, und mehr Schwierigkeit finden dieses an die Nachbaren abzusetzen, als die verschiedenen Sorten Vieh, so ziehen sie vor, sich mit der Vermehrung des letzteren zu beschäftigen. Man kann übrigens nicht sagen, dass die Kirgis-Kaissaken der Ansiedlung durchaus unfähig wären. Neben den russischen Ansiedlungen, sowohl am Irtysch als in der Steppe selbst, finden sich immer eine Menge Kirgisen-Jurten, deren Bewohner schon 10, 15 und mehr Jahre angesessen sind und sich den Russen zur Verrichtung der Feldarbeiten verdingen. Einige haben sich ordentliche Bauerhäuser aufgebaut, in denen sie den Winter zubringen, und verrathen durchaus keine Lust, zu ihrem früheren Wanderleben zurückzukehren. Nehmen wir endlich ihr Wandergebiet in der Steppe, so finden wir, dass es stets dasselbe bleibt. Jede Wolost hat ihren zugetheilten Raum, über dessen Gränzen sie nicht hinausgeht. Obgleich dieser Raum bedeutend genug ist, so transportiren doch die Kirgisen mit dem Anfange jedes Frühlings ihre Wohnungen auf einem und demselben Strich Weges; sie bringen den Sommer eben dort

zu, wo sie ihn in den vorhergehenden Jahren zubrachten, und kehren schliesslich auf demselben Wege in ihre Winterquartiere zurück. Der Landbau kann sich bei ihnen auch deswegen nicht entwickeln, weil sie keine zur Aufbewahrung des Getreides im Winter geeigneten Räume haben.

Die Privat-Goldwäschereien, welche sich in der Steppe verbreitet haben, haben viele Kirgisen herbeigelockt, die ihre Jurten dicht neben denselben aufschlugen und mehrere Jahre hier zubrachten, so lange bis die Arbeiten entweder eingestellt oder translocirt wurden. Da sie dem Gelde wenig Werth beilegen, einmal weil sie es wenig kennen, und sodann, weil sie doch nirgends ihre verschiedenen Lebensbedürfnisse einkaufen können, so verlangten alle kirgisischen Arbeiter, dass man ihnen ihren Lohn in Waaren auszahle und ihnen Brot liefere. Die Dirigenten der Goldwäschereien kauften desswegen in Ustkamenogorsk und Ssemipalatinsk verschiedene Waaren ein, wie Leinewand, Zitze, Leder, Tuche u. s. w. und bezahlten damit den Kirgisen ihren Lohn, wobei sie noch kleine Handelsvortheile sich berechneten. Ausserdem hätte der bedeutende Austausch solcher Waaren gegen Vieh und andere Gegenstände mit der Zeit grossen Einfluss auf die Entwickelung des Handelsverkehrs mit diesem Theile Asiens haben können. Leider hatten die Leute, welche Nachforschungen auf Gold unternahmen, über geringe Capitalien zu verfügen, scheuten sich, an eine ganz neue Sache viel zu setzen, und konnten, da sie selbst der Localverhältnisse unkundig waren, ihre Bevollmächtigten nicht controliren. Da sie wenig Gold aus ihren Fundgruben erhielten und meinten, dass die Steppenseifen keine grosse Ausbeute bringen könnten, so gaben sie dieselben meist wieder auf, und jener Kleinhandel ist, statt sich auszubreiten, beinahe ganz eingegangen. Die Goldsandlager in dem östlichen Theile der Steppe bieten für den Abbau

solche Vortheile dar, wie es anderer Orten nicht der Fall ist: 1) die geringe Mächtigkeit des Torfs und die hohe Probe des Goldes; 2) die Möglichkeit so viele gute Arbeiter zu haben, als man will; 3) die Gelegenheit, am Irtysch und sogar bei den Kirgisen selbst den Einkauf von Proviant sehr wohlfeil zu bewerkstelligen; 4) die Wohlfeilheit des Viehes, und endlich 5) die Bezahlung des Arbeitlohns in Waaren. Ebenso kann die Aufschliessung irgend welcher Bergwerke bedeutende Vortheile gewähren, deren man sich nur muss zu bedienen wissen.

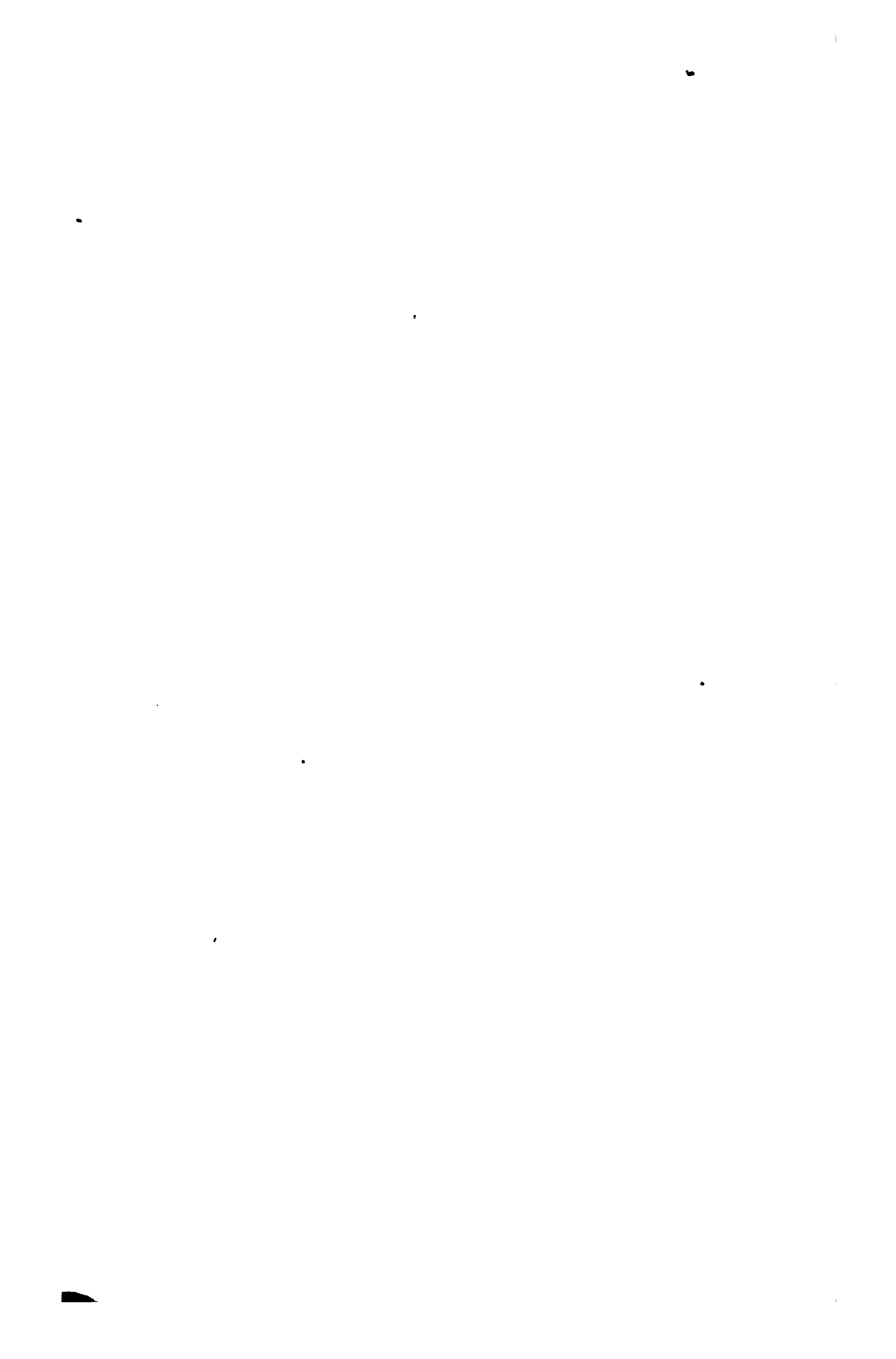
Wald ist in dem östlichen Theile der Kirgisen-Steppe nicht häufig. Meist findet er sich in geringer Entfernung vom Irtysch, wo die Gehölze den Granit bedecken, und zwar sind es meist Nadelhölzer. Laubholz findet sich an den Ufern einiger Flüsschen bis dahin, wo diese aus den Bergen heraustreten. In der Steppe sind die Flüsschen meist mit Gesträuch eingefasst. Die Kirgisen kennen den Werth des Waldes nicht und schonen ihn desshalb auch nicht, zünden zum Vergnügen grosse Feldfeuer an, hauen Bäume ohne allen Zweck um, und verringern so mit jedem Jahre die Reste der Waldungen, mit denen ihr Land bestanden ist. Der junge Nachwuchs wird von den weidenden Heerden vernichtet und mit ihm die Hoffnung, den Wald in diesem Theile Asiens wieder erstehen zu sehen. Zur Bereitung der Speise und zur Heizung ihrer Jurten im Winter begnügen sich die Kirgisen mit Gesträuch und Kisjak oder getrocknetem Miste. Die Natur, welche der Kirgisen-Steppe grosse Waldungen versagte, hat sie dafür mit einem Reichthum von Steinkohlen-Lagern versehen. Fast in allen Theilen der Steppe ist dieses Material aufgeschlossen und wird schon seit langer Zeit in der Blei-Schmelzhütte des Herrn Popow in dem Bezirk Karkarali gebraucht. Uebrigens wurde die Steinkohle in der östlichen Steppe schon im

vorigen Jahrhunderte gebraucht und von den Einwohnern der Stadt Tschugutschak am Südabhange des Tarbagatai gewonnen.

Edelsteine sind der Kirgisen-Steppe wahrscheinlich auch nicht fremd. Die hier vorkommenden ausgezeichneten Berg-Krystalle, Aquamarine, Dioptase, Schörle u. a. lassen annehmen, dass man bei sorgfältiger Schürfung hoffen kann auf Mineralien zu stossen, die von noch höherem Werthe sind.

Der

südöstliche Theil der Kirgisen-Steppe.



Einleitung.

Der südöstliche Theil der Kirgisen-Steppe oder der sogenannte Landstrich Ssemiretschinsk war bis jetzt wenig bekannt. Wissenschaftliche Reisende sind in diesem Theile Asiens fast gar nicht gewesen, wesshalb die Nachrichten über denselben nur aus den Itinerarien geschöpft wurden, die einige mehr unterrichtete Begleiter von Handelskaravanen geführt hatten, oder aus den chinesischen Geographen. Die letzteren waren gleichfalls sehr unvollkommen bekannt mit dem Landstrich Ssemiretschinsk, der von dem Mittelpunkte ihres Reiches so weit entfernt und von einem kriegerischen Nomadenvolke occupirt ist. Geognostische Notizen über den südöstlichen Theil der Kirgisen-Steppe gab es noch weniger als geographische. Zu Anfange der 1840ger Jahre bereisten denselben der Hofrath Karelin, und in demselben Jahre Herr Schrenk im Auftrage der Direction des Kaiserlichen Botanischen Gartens*). Herr Karelin untersuchte die nördlichen Theile des Gebirges Alatau und Herr Schrenk das nordwestliche Ufer des Balchasch-See's, sowie den nördlichen Theil des Landstriches Ssemiretschinsk; beide haben durch ihre bo-

*) Einen vorläufigen Bericht über Schrenks Reise findet man in Baer und Helmersen's Beiträge z. Kenntn. d. Russ. Reichs, 7tes Bändchen, 1845.

tanischen Forschungen die Kenntniss der Flora des östlichen Theils der Kirgisen-Steppe sehr vervollständigt. Tagebücher mancher anderer Reisenden erschienen zu Ende des vorigen und zu Anfang des laufenden Jahrhunderts: sie enthalten Erzählungen von einer Menge rauchender Berge und von vielen Erzspuren; allein die Gefahren, mit welchen eine Wanderung durch den Landstrich Ssemiretschinsk verknüpft war, machten es unmöglich, genauere Nachforschungen anzustellen und sich davon zu überzeugen, in wieweit dergleichen Erzählungen richtig seien.

In den dreissiger Jahren suchte ein Theil der grossen Kirgisen-Horde, der unter dem Ssultan Sjuk, dem Sohne des berühmten Ablai-Chan, stand, den Schutz Russlands nach, und trat sodann in den russischen Unterthanen-Verband; ein anderer Theil der Horde folgte später diesem Beispiele, und die Regierung legte zum Schutze dieser neuen Unterthanen gegen die Einfälle und Plünderungen der benachbarten unabhängigen Kirgisen die Festung Kopal an, in einer felsigen, am Fusse der Vorberge des Alatau gelegenen Gegend.

Im Sommer 1851 erbat die Ober-Bergbehörde die Allerhöchste Genehmigung zur Abordnung eines Berg-Ingenieurs, der geognostische Untersuchungen in dem wenig bekannten Landstriche anstellen sollte, welcher östlich von dem See Balchasch liegt und, umgehenden Gerüchten zufolge, ungeheure metallische Reichthümer enthalten musste.

Die Expedition traf Anfangs Juni in der Stadt Ssemipalatinsk ein (50° 24′ nördl. Br. und 97° 56′ östl. L.) und durchzog rasch die Kirgisen-Steppe bis zur Festung Kopal, welche 612 Werst südlich vom Irtysch liegt. Von hier an sollte sie durch ein kleines Militair-Detachement mit zwei Geschützen geleitet werden. Das langsame Vorrücken gestattete einen oberflächlichen geognostischen Ueberblick der Localität und

hier und da sogar einige Schürfung. Die Expedition verliess Kopal am 22sten Juni und nahm eine südwestliche Richtung über die Flüsschen Kopal, Koschkantal und Ak-Itschke, welche dem Systeme des Flusses Bijen angehören. Vom Ak-Itschke an wendet sich der Weg nach Südost, und wir gelangten, nachdem wir mässige Berge überschritten hatten, an das System der Karakatalschen Flüsse, welche die Namen: Balykty, Dshangys-Agatsch und Kokssu führen. Hinter diesem Systeme nimmt der Weg eine fast östliche Richtung: anfangs am Ufer des Kokssu, sodann am Ufer des in denselben mündenden Arganatty und endlich des Kesken-Terek. In der Quellgegend des letzteren findet sich ein Pass, der über den Alatau führt und Uigen-Tasch heisst. Am Kesken-Terek blieb das Detachement vom 4ten bis zum 21sten Juli. Am 22sten Juli betrat es den Uigen-Tasch und lagerte sich auf den gleichnamigen Bergen, am Ostabhange der Gebirgskette Alatau, einige Werst östlich von der Linie der Wasserscheide. Während das Detachement sich hier aufhielt, wurden die Flüsse Arganatty und Kokssu bis zu ihren Quellen hinauf untersucht, worauf wir in der Mitte des August nach Kopal zurückkehrten. Ende August verliess die Expedition Kopal um nach Ssemipalatinsk zurückzukehren.

Um die Lecture der während der Reise geführten Tagebücher zu erleichtern, halte ich es nicht für überflüssig, einen flüchtigen Blick auf die Topographie des in Rede stehenden Landstrichs zu werfen.

Der südwestliche Theil der Kirgisen-Steppe oder der Landstrich Ssemiretschinsk liegt zwischen 44 und $46\frac{1}{2}°$ nördlicher Breite und $94\frac{1}{2}$ bis $99\frac{1}{2}°$ östlicher Länge. Er heisst Ssemiretschinsk, weil er von sieben Flüssen durchströmt wird, von denen der Ajagus, die Lepssa, der Karatal und der Ili ihre Gewässer unmittelbar in den See Balchasch ergiessen. Die

drei übrigen, der Akssu, Kuldjunen-Bijen und Kokssu, münden nicht in den Balchasch, sondern der erstere fällt in die Lepssa, der zweite verliert sich im Sande und der dritte fliesst in den Karatal. Der Character dieser Flüsse ist der gewöhnliche, den Ili und Ajagus ausgenommen, und desshalb sind Manche ungewiss, ob sie die ebengenannten in den Complex der Gewässer des Landstrichs Ssemiretschinsk aufnehmen sollen oder nicht. Indess kann hier wohl kaum ein grosser Irrthum stattfinden; jene Flüsse lassen sich unbedenklich zu den sieben rechnen, um so die Gränzen dieses Theiles der Kirgisen-Steppe besser bestimmen zu können. Es wird demnach der Landstrich Ssemiretschinsk begränzt: nördlich durch die Mündung des Ajagus und durch die Sandstrecken Aitaktyn Karakum, welche sich zwischen den Pikets Arganattynsk und Dshjus-Agatsch nach Osten hinziehen bis an die See'n Ala-Kul und Ssassyk-Kul; westlich durch den See Balchasch; südlich durch den Fluss Ili und endlich östlich durch den Gebirgsrücken Alatau, der nach Einigen die Fortsetzung des Bolor-Kammes, nach andern eine Abzweigung des Gebirges Tjan-Schjan oder des Himmels-Gebirges ausmacht. Die Hauptrichtung des Alatau geht von Süd-Süd-West nach Nord-Nord-Ost. An manchen Stellen ändert er seine Richtung etwas, und sendet nach Osten und nach Westen Aeste mit verschiedenen Benennungen aus. Nördlich von 46° Breite verliert sich der Alatau in den Alluvialmassen einer flachen Localität, welche die See'n Ssassyk-Kul und Ala-Kul einschliesst; gegen Südwesten läuft er in kleinen Höhen aus, die von den die Ufer des Ili bedeckenden Sandstrecken unterbrochen werden. Die Höhe des Alatau ist noch nicht bestimmt, muss aber sehr bedeutend sein, weil viele Theile des Gebirges auf der ganzen Erstreckung desselben mit ewigem Schnee bedeckt sind. Alle Flüsse des Landstrichs Ssemiretschinsk, mit Ausnahme des

Ajagus und Ili, entspringen im Alatau und fliessen nach Westen, wo einige sich mit einander vereinigen, andere in den See Balchasch fallen oder sich in den Sandstrecken am Ostufer dieses See's verlieren. Bis zum 97sten Grade östlicher Länge haben sie alle den gemeinsamen Charakter von Bergströmen und fliessen in einer sehr fruchtbaren, an den Quellen sogar mit Wald bedeckten Localität; westlich von dem genannten Längengrade wird ihr Fall schwächer und sie bahnen sich ihr Bette durch fast undurchdringliche Sandstrecken, die sich einige Grade westlich bis dicht an den See Balchasch hinziehen.

Die Localität zwischen der Stadt Ssemipalatinsk und dem Prikas Ajagus ist in geognostischer Beziehung von Berg-Officieren untersucht worden, welche die altaische Hütten-Verwaltung hingesandt hatte; desshalb beginnen die vorliegenden Mittheilungnn mit dem Prikas Ajagus.

Erstes Capitel.

Reise vom Prikas Ajagus bis Kopal. Giftige Insecten an der Lepssa. Warme Mineralquellen.

Der Prikas Ajagus liegt 357 Werst fast in gerader nördlicher Richtung von Kopal. Auf diesem Raume sind 12 Kosaken-Pikets dislocirt, welche folgende meist von vorbeifliessenden kleinen Flüssen und Bächen entlehnte Benennungen führen: Mittel-Ajagus, Taldykuduk, Kysyl-Kii, Klein-Ajagus, Dshjus-Agatsch, Arganatinsk, Aschtschi-Bulak, Lepssinsk, Baskan, Akssuisk, Karassuisk und Arassan oder Teplokljutschinsk (Warmquell). Da es an diesen Orten kein Bauholz giebt, so sind die Wände der zum Piket gehörenden Gebäude

aus Thon aufgeführt; sie haben ausser kleinen auf den Hof gehenden Fenstern noch Schiessscharten. Sämmtlilhe Pikets sind nach einem Plane angelegt und bieten ein langes Gebäude dar, das durch einen Thorweg getheilt ist, zu dessen beiden Seiten im Hofe zwei Treppen angebracht sind. Die eine führt in die Caserne, wo sich die Hängematten der Kosaken befinden, die andere in ein ziemlich grosses und reines Gemach, das für die Reisenden bestimmt ist. Auf der Hinterseite des Hofes ist Stall und Schoppen (Ssarai) erbaut. Das Ganze ist von einem Wall und einem nicht tiefen Graben umgeben. Ausserhalb des Pikets liegen Brunnen, wenn es solcher bedarf, und ein kleiner Gemüsegarten. Die Entfernung zwischen den einzelnen Pikets ist verschieden, da sie von Bequemlichkeiten abhängt, welche die Ortsbeschaffenheit mit sich bringt. Die Nähe eines Flüsschens, Waldes oder Gebüsches, und besonders guter Heuschläge, hat bei der Anlegung dieser vereinsamten Posten den Ausschlag gegeben. Jedem Durchreisenden wird ein Convoi von zwei bewaffneten Kosaken mitgegeben.

Am 15ten Juni Mittags rückten wir von Ajagus in der Richtung nach Kopal aus. Der Weg geht neben dem Flusse Ajagus her, dessen Ufer mehr oder weniger felsig sind. Sein Bett selbst ist mit Gebüschen und Bäumen eingefasst, und zwar sind die letzteren meist Pappeln und Weiden. Der Wald soll hier früher sehr dicht gewesen sein, es ist aber wenig davon übrig, da der grösste Theil der Bäume zu Bauten oder zu Brennholz gefällt worden ist. Kleine Erhöhungen, die auf dem Wege sich zeigen, bieten grobkörnigen Granit mit rothem Feldspath dar. Dann und wann nimmt dieses Gestein ein feinkörniges Ansehn an. An manchen Stellen wird der Granit von Gängen von Eurit-Porphyr von gelb-grauer Farbe durchsetzt, welcher Körner und Absonderungen von rother Farbe ein-

schliesst. Dieses Gestein ist ziemlich hart, so dass man es stellenweise für Keratit-Porphyr nehmen kann. Der Granit verliert bei der Berührung mit dem Porphyr den Glimmer und wird porphyrartig. Ausser den bezeichneten Gängen kommen im Granit Lager von schwarzem Thonschiefer und dichtem Thonkalk vor. Der letztere hat von den darin enthaltenen Chlorit-Blättchen eine grüne Farbe. Der Thonschiefer verwandelt sich bei der Berührung mit dem Granit in Kieselschiefer, der das Ansehn eines Trümergesteins hat. Wenn man sich dem Piket Mittel-Ajagus nähert, so erscheinen thonige Aufschwemmungen, welche an sehr vielen Orten mit Ausblühungen von Bittersalz bedeckt sind. Der Weg von Ajagus bis zum ersten Piket ist bei trocknem Wetter recht gut, trotz der kleinen hügeligen Unebenheiten, welche bei Regenwetter das Reiten freilich sehr erschweren. Die Entfernung von dem Prikas Ajagus bis zum Piket No. 1 beträgt 31½ Werst.

Das Piket Mittel- oder Alt-Ajagus heisst so, weil hier die ursprüngliche Stelle der Niederlassung Ajagus war. Da aber die Karawanen, welche über Urdshar nach Tschugutschak und Kuldsha gehen, ihren Weg über den Platz nahmen, wo jetzt Ajagus liegt, so wurde der Sitz des Prikases dahin verlegt. Von Mittel-Ajagus blieb nur noch das Piket-Gebäude stehen. Die Gegend ist hier recht gut und wird durch den Ajagus-Fluss und die an demselben wachsenden Bäume etwas belebt. Die mässigen Berge, welche unweit des Prikases liegen und das südöstliche Ende der Kette Tschingis-Tau bilden, kommen nicht bis an das Piket heran. Bald nach unserem Ausrücken aus Alt-Ajagus stiess uns Granit auf von derselben Farbe wie der vorige, dann aber beginnen Lager von Thonschiefer und Sandstein aus den Alluvialmassen hervorzublicken. Kommt man dem Flusse näher, so werden die

*

Alluvionen roth, eisenschüssig und sind nirgends mit Auswitterungen von Bittersalz bedeckt. Die Ueberfahrt über den Fluss Ajagus pflegt einige Werst unterhalb des Pikets zu geschehen. Als wir über den Fluss setzten, war er nicht tief und theilte sich in mehrere Arme. Sein linkes Ufer ist auf einem ziemlich breiten Striche mit Schutt bedeckt, so dass demnach das Austreten des Flusses bedeutend sein muss. Im Frühjahr soll es keine Furten über den Ajagus geben. Das sowohl die Ufer als den Grund bedeckende Geröll besteht aus den verschiedensten Gesteinen, wie Porphyren, Graniten, Thonschiefern, Quarz und Kalkstein. Die beiden letzteren sind seltener als die erstgenannten. Das linke Ufer des Ajagus ist mit Sandweiden besetzt. Von diesem Flusse bis zum folgenden Piket No. 2 ist die Localität schwach wellig, beinahe eben. Die Alluvionen sind nicht tief und entblössen an vielen Stellen die Ausgehenden von Porphyren und von Sandstein-, Thonschiefer und Conglomerat-Schichten; der Boden ist daher grossentheils mit feinem Grus verschiedener Gesteine bedeckt. Die vorkommenden Porphyre haben nicht gleiches Ansehn. Einige derselben enthalten in einer Eurit-Masse von Zimmtfarbe ziemlich grosse Krystalle, weiss mit grünlicher Schattirung, welche, wenn sie zerfallen, in den Nestern ein zerstörtes grünes Mineral zurücklassen, das wahrscheinlich dem Amphibol angehört. Ausserdem finden sich hier und da Flitter desselben Minerals. Einige Werst vor dem Piket durchschneidet der Weg einen kleinen Kamm, der von den Bergen, die drei Werst links vom Wege sichtbar sind, herstreicht. Unter diesen Bergen ist eine fast ganz mit Alluvium bedeckte Kuppe. Auf dem Gipfel derselben erhebt sich eine senkrechte Wand, mehrere Ssashen hoch und breit, bestehend aus Keratit-Porphyr von grau-rosenrother Farbe, der grosse rothe glänzende Prismen Feldspath einschliesst. Der hier vorkommende Sand-

stein ist thonig und von grünlicher Farbe. Dicht am Piket Taldy-Kuduk treten Lager von Thonkalk zu Tage, der caneelbraune Farbe hat. Die Entfernung von dem Piket No. 1 bis zum Piket No. 2 beträgt 23¾ Werst. Das Piket No. 2, Taldy-Kuduk genannt, ist ziemlich entlegen von Flüssen und bedient sich desshalb des Brunnenwassers. Der Weg dahin geht durch eine nur wenig wellige Localität. Die Alluvialmassen sind fast auf der ganzen Strecke mit feinem Grus verschiedener Gesteine bedeckt. Stücke derselben beweisen, dass sich hier Lager von Sandstein finden müssen, der dem vorigen gleicht. In der Nähe des folgenden Pikets trafen wir auf ein Ausgehendes dieses Gesteins, das Bruchstücke von Feldstein-Porphyr enthält, so dass es in feines Conglomerat übergeht. Dieser Sandstein ist kalkig, dicht und enthält weisse Trümer von Kalkspath. Wahrscheinlich befand sich das von uns aufgenommene Stück in Berührung mit irgend einem, unter dem Alluvium versteckten, pyrogenen Gesteine. Etwas weiterhin, fast dicht beim Piket, kommt Eurit-Porphyr vor, der dem früheren gleicht. In demselben sind Körner von Hornblende bemerkbar, welche, wenn sie sich auflösst, ein grünes Pulver zurücklässt. Die Entfernung von dem Piket No. 2 bis zum Piket No. 3 beträgt 29 Werst. Von dem Piket Kysyl-Kii oder No. 3 bis zu dem Piket Klein-Ajagus oder No. 4 ist die Localität vollkommen eben und mit Alluvium bedeckt. Die Entfernung zwischen beiden Pikets beträgt 26 Werst. Das Piket Klein-Ajagus liegt an einem der Zuflüsse des Ajagus, dem kleinen Ajagus, dessen Ufer mit spärlichen Bäumen besetzt sind. Der kleine Ajagus versiegt gewöhnlich im Sommer. Vom Piket aus streichen Alluvialmassen, aus denen bisweilen Entblössungen von eisenschüssigem Sandstein und Thonschiefer hervorstehen. Von der Mitte des Weges bis dicht nach Dshjus-Agatsch ziehen sich Salzmoore hin. Der Weg

vom Piket Klein-Ajagus ist anfangs etwas wellig, wird aber dann völlig eben. Die Entfernung zwischen beiden Pikets (No. 4 und No. 5) beträgt 26½ Werst.

Am Morgen des 16ten Juni verliessen wir Dshjus-Agatsch. Dieser Name bedeutet 100 Baumstämme, weil einige zwanzig Ssashen vom Piket der Fluss Ajagus fliesst, an dessen Ufer einst hundert Bäume standen, während jetzt, nach den Worten der Kosaken, nur noch 36 übrig geblieben sind. Trotzdem dass dieses Piket auf Salzmoor liegt, so verleiht doch die Nähe des Flusses und sehr ausgedehnter Wiesen etwas unterhalb des Pikets, diesem Punkte viele Vortheile, deren die folgenden Pikets entbehren. Der Platz ist desswegen ungemein wichtig, weil hier alle Karawanen-Wege von Troizk, Petropawlowsk und Ssemipalatinsk nach Kuldsha und Tschugutschak zusammenlaufen. Ferner lässt sich im Frühjahr die Schiffahrt auf dem Ajagus bis zum Balchasch-See von diesem Punkte aus, der dem See am nächsten liegt, auf das allervortheilhafteste beschaffen. Ungeheure Wiesen machen es den Karawanen möglich, ihr Vieh zu füttern, während sie auf günstige Umstände zur Fortsetzung ihrer Reise warten. Von Dshjus-Agatsch aus ist der Weg eben. Funfzehn Werst vom Piket kommen Salzmoore, welche bei Regenwetter die Passage ausserordentlich erschweren, so dass man sie an manchen Stellen geradezu als Sumpf bezeichnen kann. Bei trockener Zeit ist der Weg voller Tümpel. Weiterhin kommen auf 5 Werst sandige, kaum bemerkliche Hügel, und sodann Alluvialmassen, die mit feinem von den arganatynschen Bergen heruntergeführten Grus bedeckt sind. Die genannten Berge steigen fast hart am Piket steil an, wesshalb sie als ziemlich hoch erscheinen. Die Entfernung vom Piket No. 5 bis zum Piket No. 6 beträgt 31 Werst. Das Piket Arganatynsk oder No. 6 liegt in einer Schlucht der Berge gleiches Namens, die hier fast senkrecht gegen die

Strasse ansteigen. Sie bestehen aus thonigem, metamorphischem Schiefer, der bisweilen in Kieselschiefer übergeht, und hier und da mit einer braunen eisenschüssigen Kruste bedeckt ist. Kalkstein kommt in geringer Menge vor; er hat eine dunkelgrüne Farbe. An einigen Stellen werden diese Gesteine von Keratitporphyr-Gängen durchsetzt. Die das Piket umgebenden Schieferberge sind durchaus glänzend. Kleine Bäche, die um das Piket fliessen, trocknen oft aus, so dass die Kosaken sich des Brunnenwassers bedienen. Man sagt, dass von dem Gipfel der umliegenden Berge der Balchasch, der 70 Werst vom Piket liegt, sichtbar sei. Wenn man von Kopal zurück kommt, so tritt es deutlich hervor, wie steil das Westende des Arganaty-Kammes abfällt. Von dem gleichnamigen Piket bis zum Piket No. 7 setzen sich diese Berge in mässigen Hügeln fort, welche nach und nach niedriger werden, und sich endlich in einer ebenen, mit sandigen Alluvionen bedeckten Localität verlieren. Die Vegetation ist hier ausserordentlich arm, so dass die Bauern, welche Proviant nach Kopal führen, den Raum von Arganaty südlich bis zum Piket No. 11 die Hungersteppe nennen. Sie fahren gewöhnlich nicht bei diesem Piket an, sondern folgen dem Karawanenwege, der fünf Werst westlich vom Piket Arganaty und den Bergen durchgeht. Einige Arten Beifuss und Federgras (*stipa*) — das sind die Gewächse, welche hier und da den Boden bedecken. Die Entfernung vom Piket No. 6 bis zum Piket No. 7 beträgt 29½ Werst. Das Piket Aschtschi-Bulak heisst so, weil nicht weit davon ein kleiner Bach fliesst mit Wasser von unangenehmem Geschmacke. Die Kosaken brauchen hier Brunnenwasser. Die bis zum Piket führenden Alluvionen setzen sich in Form kleiner Hügel fort, zwischen denen die Strasse wie in einem engen Thale durchgeführt ist. An einigen Stellen treten Kiesel- und Thonschiefer, Keratit-

Porphyr von gewöhnlichem Ansehn und Sandstein zu Tage. Gerölle dieser Gesteine bedecken die Localität auf mehrere Werst weit. Bald treten die Höhen rechts vom Wege, der meist durch Sandgrund geht, zurück. Bei der Annäherung an die Lepssa wird die Gegend ganz eben. Da, wo sich Salzmoore finden, bilden sich durch den Regen kleine See'n welche bald austrocknen. Das Gras dieses Bodens ist sehr klein und spärlich. Es besteht aus verschiedenen Arten Beifuss, Federgras und eines Gewächses, das Ssassyr heisst*). Der Fluss Lepssa ist ziemlich reissend, hat eine nicht unbedeutende Breite und fliesst zwischen schroffen, mässig hohen Alluvial-Ablagerungen. Seine Ufer sind mit Schilf und Gesträuch bedeckt, aus welchem selten einige Bäume hervorragen. Die Gerölle im Flusse sind sehr fein und in geringer Menge. In der Umgegend des Flusses ist die Vegetation etwas besser. Die Entfernung des Pikets No. 7 von dem Piket No. 8 beträgt 34 Werst.

Am 17ten Juni verliessen wir mit Tagesanbruch das Piket Lepssinsk, das am rechten Ufer der Lepssa liegt, eines der unmittelbar in den Balchasch fallenden Flüsse. Die an den Ufern desselben wachsenden Schilfrohre machen es Ebern und Tigern möglich, sich darin zu bergen. Diese Thiere sind hier häufiger als anderswo, und die Kosaken, sowie die Jäger überhaupt, welche Jagd darauf machen wollen, kommen meistentheils an die Lepssa.

Ausserdem giebt es hier viele Taranteln (*aranea tarantula*) und Karakurten (*phalongium arachnoides*) oder schwarze Spinnen, welche sich am häufigsten in den sandigen Strecken der südlichen Steppe aufhalten. Die Bisse dieser Thiere sind recht

*) *Ferula rigidula.* Dieses Gewächs gleicht dem, von den ssibirischen Bauern «Tschertopoloch» genannten, Teufelsschreck, weil es im Herbst mit der Wurzel ausfällt und wenn es von den Bergen rollt, die Pferde erschreckt.

gefährlich. Fast augenblicklich nach dem Bisse äussert sich ein starker Schmerz im ganzen Körper, begleitet von Krämpfen und Geschwulst. Die davon Geheilten fühlen gewöhnlich im ganzen Körper eine ungemeine Schwäche und können sich lange nicht erholen. Unsere in der Steppe lebenden Aerzte heilen diese Fälle mit viel Glück. Die Kirgisen brauchen im Allgemeinen gegen den Biss aller giftigen Insecten Kumyss oder saure Milch, in welche sie das getroffene Glied tauchen. Die gefährlichste Zeit für solche Bisse ist der Juli und ein Theil des August, wenn die Hitze ihren Höhepunkt erreicht. Wunderbar ist, dass die Karakurten, Taranteln und dergleichen giftige Insecten sich sehr vor den Hämmeln fürchten, für welche sie eine leckere Speise sind. Es breiten desshalb alle, die im Sommer die südliche Steppe bereisen, beim Schlafengehen Hammelfelle unter sich, deren Geruch schon, besonders wenn sie frisch sind, hinreicht, um alle diese Insecten fern zu halten. Wenn die Kirgisen an einen Platz ziehen, wo sich Karakurten, Taranteln oder Scorpione aufhalten, so treiben sie gewöhnlich erst eine Hammelheerde darauf und schlagen dann nach einigen Tagen unbesorgt ihre Jurten auf. Das Feuer lockt diese Thiere gewöhnlich an.

Von Lepssinsk an stehen alle südlich bis Kopal liegenden Pikets unter dem Kosaken-Regiments-Commandeur in der genannten Festung. Die Localität von dem Piket Lepssinsk bis zum Piket Baskansk bietet eine sandige etwas wellige Steppe mit derselben armen Vegetation dar. Das Uebersetzen über den Fluss Baskan ist schwierig, weil seine Ufer schroff und weich sind. Sein Grund ist lehmig; Gerölle führt er fast gar nicht. Das Flüsschen ist nicht breit aber sehr gewunden, und hat keinen starken Fall. Man überschreitet dasselbe gewöhnlich in einer Furt. Die Entfernung zwischen den Pikets No. 8 und No. 9 beträgt 25 Werst. Die fast von Arganaty

bis zum Baskan sich hinziehenden Sandflächen erstrecken sich nach Nordost fast bis an den Alatau, zwischen diesem und dem See Ala-Kul. Vom Baskan nach Süden geht dieselbe Steppe, nur weniger hügelig, weiter. Die Alluvionen bestehen häufig aus Salzmooren, die kümmerlich mit Beifuss und Federgras bedeckt sind. Der Fluss Akssu (weisses Wasser), den man dicht beim Piket gleiches Namens passiren muss, ist seichter und enger als die Lepssa. Es führen mehrere Furten über ihn. Der Akssu hat viele Fische, so dass sogar Leute aus Kopal hierher zum Fischfang kommen. Die Fallgeschwindigkeit ist in beiden Flüssen fast dieselbe, und beide führen auch gleich viel Gerölle. Am 17ten Juni um 7 Uhr Morgens war die Temperatur des Wassers im Akssu 15 Grad. Dies kann einen Begriff von der Hitze geben, welche in diesem Theile der Steppe herrschen muss.

Je weiter man nach Süden kommt, desto mehr nähert sich die Strasse dem Schneegipfel des Alatau, der immer deutlicher hervortritt. Die Entfernung von Baskan bis Akssu beträgt 24 Werst. Der Weg vom Piket No. 10 bis zum Piket No. 11 führt durch dieselben Alluvionen wie vorher. Die Localität ist vollkommen eben und die Vegetation scheint sich etwas zu verbessern. Einige Werst vor dem Piket stösst man auf Bäche oder besser gesagt auf Lachen, in welchen das faulende Wasser einen Schwefel-Wasserstoff-Geruch giebt. Vom Piket Akssu bis zum Piket Karassu sind 21 Werst.

Das Piket Karassu oder No. 11 erfreut sich des Wassers des hier vorbeifliessenden Baches Karassu, wahrscheinlich so genannt, weil er durch schwarzes Alluvium fliesst. Hier ist die Vegetation schon ziemlich gut, und es liegen desshalb mehrere Werst vom Piket eine Menge Aecker der Kirgisen der mittleren Horde. Sieben Werst südlich vom Piket streicht ein mässig hoher Arm des Alatau, der sich nach Südwest

wendet und die Piket-Strasse von No. 11 bis No. 12 durchschneidet. Dieser Raum von sieben Werst ist von einer Menge Aryks oder Canäle durchfurcht, durch welche das Wasser auf die jenseits der Strasse gelegenen Ackerfelder der Kirgisen geleitet wird. Vormals sollen auch hier Ackerfelder gewesen sein; sie sind aber jetzt aufgegeben.

Der obengenannte Arm des Alatau bietet einen Pass, der Kissikaus oder Schiefmaul heisst, und den Windungen einiger Bäche folgt, die in den die Gebirgsabhänge durchschneidenden Schluchten steil abfliessen. Die Höhe, noch mehr aber die Steilheit des Berges machen den Uebergang über denselben schwierig und zeitraubend. Man spannt eine Menge Pferde vor die Equipagen, schickt nicht selten Leute aus dem Piket zu Hülfe, und dennoch dauert der Uebergang über den Kissikaus mehrere Stunden. Die Karawanen sowohl wie die Fuhrleute, welche Proviant nach Kopal bringen, pflegen diesen Berg zu umgehen. Nach ihren Aussagen giebt es dafür zwei Wege: der eine liegt mehr östlich, wo der Berg weniger hoch ist; der andere mehr westlich. Des letzteren, der fast alle Höhen bis zum Flusse Karatal umgeht, bedienen sich meist die Karawanen. Beide Umwege erfordern Säuberungen und sind länger als der über den Pass führende; der zweite dieser Umwege ist um einige zwanzig Werst weiter.

Der Gebirgsrücken, der das erwähnte Defilé Kissikaus einschliesst, besteht vorzüglich aus metamorphischem Thonschiefer verschiedener Farben, zwischen denen Lager von Sandstein und Gänge von Keratit-Porphyr vorkommen. Der Thonschiefer stellt hier einen Uebergang zum Kieselschiefer dar; bisweilen erscheint er von ganz rother Farbe und bildet eisenschüssigen Schiefer. Die südöstliche Senkung des Kissikaus ist viel abschüssiger als die nordwestliche und mehr mit Alluvium bedeckt. Auf ihr finden sich besonders die Ausgeh-

enden der Sandstein- und Porphyrlager. Der Sandstein sowie auch der Thonschiefer werden von dünnen Quarzgängen durchsetzt, und sind stellenweise mit einer Kruste von Brauneisenstein bedeckt. Der Porphyr, welcher am Flusse Bijen, am südöstlichen Abfall des Kissikaus vorkommt, möchte wohl eine Abänderung des Granits darstellen.

Der Fluss Bijen läuft beinahe auf der Berührungslinie des Granits mit den vorigen Gesteinen. An der Furt liegt sein Bette auf Granit und ist mit ungeheuren Geschieben, welche Stromschnellen bilden, besäet. Die Nähe des Alatau-Gebirges, aus welchem der Bijen entspringt, ist der Grund seines starken Falles. Totzdem dass sein Wasser im Frühjahr steigt, kann man ihn doch aller Orten durchwaten. Anderthalb Werst von der Furt liegt das Piket No. 12 oder Arassan. Die Entfernung von No. 11 bis No. 12 beträgt 27 Werst.

Das Piket Warmquell oder Arassan heisst so von den warmen Mineralquellen in seiner Nähe; denn Arassan heisst auf Kirgisisch warmes Wasser. Diese Mineralquellen sind den Kirgisen schon lange bekannt; sie kommen von allen Seiten hierher, um sich von mancherlei Krankheiten, namentlich Erkältungs-Krankheiten zu curiren. Sehr reichlich sind diese unterirdischen Quellen nicht; sie füllen mässige Gruben, deren Grund mit Schlamm und Granitgrus bedeckt ist. Da diese Gruben nicht tief sind, so müssen sich die Kirgisen beim Baden darin setzen oder eigentlich hinlegen. Als die Russen die Gegend besetzten, wurde eine Grube, um das Baden bequemer zu machen, vertieft und gesäubert, so dass sie jetzt etwa $1\frac{1}{2}$ Arschin Tiefe hat, und wenig Schlamm oder Grus auf ihrem Grunde zurückgeblieben ist. Seitdem dies geschehen, haben die Kirgisen aufgehört, diesen Badeplatz zu besuchen, und versichern, er sei verdorben, das Wasser desselben sei kälter geworden und habe seine frühere Heilkraft

verloren. Wie abgeschmackt auch diese Ansicht erscheint, so ist sie doch nicht ohne Grund. Es ist möglich, dass die Schlamm-Massen sowohl den Wärmestoff als auch einige Gase festhielten, welche jetzt leichter durch das Wasser an die Oberfläche dringen können. Das Wasser dieser Quelle, die eine Temperatur von etwa 27 Grad hat, ist von schwefeligem Geruch, der sich besonders an ihrem Ursprung bemerklich macht; es schmeckt nach Lauge und Schwefel. Anzufühlen ist es fettig und wäscht den Schmutz ohne Anwendung von Seife leicht ab. Man sieht, dass diese Gewässer laugen- und schwefelhaltig sind. Das am Arassan ausgegrabene Bassin hat ungefähr eine Ssashen im Quadrat, und der Grund desselben besteht aus Granit. An der Stelle, wo der Quell springt, hebt sich der Grus einige Zoll und sodann dringt das Wasser in Form von Blasen bis an die Oberfläche durch. An dieser Stelle ist die Temperatur des Wassers etwas höher, zerstreut sich aber dann in dem übrigen Wasser. Diess mag die Ursache sein, dass die Temperatur des Arassan seit der Säuberung desselben gefallen ist. In einiger Entfernung von diesem Warmquell findet sich eine andere nicht gesäuberte Schwefelquelle, die zwar eine niedrigere Temperatur aber mehr Schwefelgas hat. Das Wasser dieser Quelle wird als innerliches Arzneimittel gebraucht. Man denkt daran, künftig am Arassan während des Sommers auf Kronskosten Kranke aus Kopal zu unterhalten, welche diese Wässer gebrauchen sollen. Die Localität, welche den Arassan umgiebt, von dem Ufer des Bijen an, ist ganz von Aryken durchfurcht, welche früher zur Bewässerung der hier gelegenen Ackerfelder gedient haben, von denen ein Theil noch vorhanden ist. Der Humusboden am Bijen ist sehr fruchtbar, so dass man hier mit Erfolg vortreffliches Obst bauen könnte. Die Felsart, welche aus dem Alluvium hervorblickt, und aus welcher alle

hier an den Ufern sowie im Flusse selbst umhergeworfenen Geschiebe bestehen, ist Granit mit rothem Feldspath. Er ist fast auf allen Hügeln entblösst, die sich 13 Werst lang bis nach Kopal hinziehen. Etwa in der Mitte zwischen dem Piket Arassan und Kopal streichen kleine Höhen, die von dem Berge Bajan-Dshurjuk herzukommen scheinen. Weiterhin ist das Terrain mit Alluvium bedeckt und hat eine leichte Abdachung gegen Kopal hin. Unter dem Alluvium werden an einigen Stellen Entblössungen von Thonschiefer und Sandstein bemerklich. Die vorkommenden Gerölle zeigen, dass der Kalkstein ebenfalls kleine Lager bilden muss. Am Abend kamen wir endlich in Kopal an, nachdem wir 29 Werst vom letzten Piket zurückgelegt hatten.

Wie neu auch die Gegend, durch welche wir gekommen waren, für uns sein mochte, so ist dennoch die unfruchtbare einförmige Steppe ermüdend, und Kopal machte uns grosse Freude. Zu unserem Glücke war das Wetter die ganze Zeit über trocken gewesen, sonst hätte es wohl nicht leicht sein mögen, sich aus den Salzmooren herauszuarbeiten. Auf der ganzen Reise trafen wir sehr selten auf Vögel; auch diese Thiere scheinen diese öden Orte zu fliehen, welche ganz entblösst sind von Bäumen und von jener reichen Vegetation, mit welcher die Abhänge und Thäler der Alatau-Berge bedeckt sind. Bei dem Piket Arganaty stiess uns das Steppenhuhn (*Tetrao paradoxa*) auf. Die Kosaken versichern, dass es zuweilen 30 Pfund wiegt.

Zweites Capitel.

Kopal. Die grosse Horde der Kirgis-Kaissaken. Geognostische Skizze der Localität von Kopal bis zum Flusse Kaschkantal. Die Ackerfelder der Kopalschen Kosaken. Reise bis zum Flusse Karatal. Der Fluss Balykty. Das Thal des Karatal.

Die Niederlassung Kopal liegt unter 45½° Breite am Fusse der westlichen Abdachung des Alatau. Nach hypsometrischen Beobachtungen beträgt die Erhebung von Kopal über dem Meeresspiegel 490 Fuss. Es besteht aus einigen Hundert Häusern, trotz dem, dass es erst im Jahre 1846 gegründet wurde, als wo der Rest der grossen Kirgisenhorde, die an den Flüssen Koksu und Ili nomadisirt, in den russischen Unterthanen-Verband eintrat. Ein grosser Theil der Häuser ist noch ohne Dächer. Auf der Westseite von Kopal befinden sich Erdschanzen, innerhalb deren einige Kronsgebäude aufgeführt sind. Die Einwohner sind meist Kosaken, die früher zu dem biiskischen Cordon (Altai) gehörten, und auf vier Jahre hierher angesiedelt wurden; ausser den Kosaken giebt es in Kopal viele Tataren, Kirgisen und niedere Bürger, welche sich ebenfalls kleine Häuser aufgebaut haben und sich mit dem Kleinhandel beschäftigen. Während unserer Anwesenheit befanden sich dort zwei Compagnieen von einem der ssibirischen Linienbataillons und eine Abtheilung leichter reitender Artillerie. Bei jedem Hause befindet sich ein kleiner Gemüsegarten; über die gute Besorgung derselben zu wachen hat die Ortsbehörde Vorschrift. Das Klima von Kopal ist mehr gemässigt als heiss; es ist hier fast immer windig, was von der im Westen ganz offenen Gegend herrührt, während sie im Osten durch die Alatau-Kette eingefasst ist, deren nordwestliche Abhänge mit Tannenwald bedeckt sind. Die Schwierigkeit gutes Bauholz bei der Niederlassung selbst zu

erhalten, macht den Transport desselben aus einer Entfernung von 25 und mehr Werst nöthig; Brennholz wird in der Nähe gehauen. Durch die Niederlassung selbst fliessen einige Bäche, welche in das Flüsschen Kopalka fallen; das letztere vereinigt sich nicht weit davon mit dem Flüsschen Kysyl-Atschag. An der Kopalka ist eine Kronsmühle für Mehl erbaut, nebst einigen kleineren Mühlen. Da die Bewohner erst unlängst hier angesiedelt sind, so haben sie die nahen Sümpfe noch nicht trocken legen können, von denen einer sich westlich von der Festung befindet, der andere aber mitten in der Niederlassung selbst. Den letzteren haben sie angefangen durch Canalgrabung auszutrocknen. Die Umgebungen von Kopal bieten ausgezeichneten Wiesengrund, auf welchem die Kosaken Heu für den Winter machen. Das Vieh weiden sie im Sommer etwas weiterhin. Die jährlich zunehmende Bevölkerung von Kopal macht diese Wiesen unzureichend, und desshalb wird für die Frontpferde der Kosaken das Heu 50 Werst südlicher im Thale des Karatal gemacht. In den beiden ersten Jahren der Niederlassung war die Sterblichkeit unter den Bewohnern bedeutend. Der Mangel an Häusern, die schlechte Beschaffenheit derselben, da sie in aller Eile aufgebaut waren, der Mangel an Gemüse und endlich hauptsächlich die Ungewohntheit des Steppen-Klima's waren die Ursache vieler Krankheiten, namentlich des Scorbuts und der Entzündung der Augen. Zum Unglücke der neuen Ansiedler wurde das Vieh von der Seuche ergriffen, so dass sie fast alle aus den gesegneten Thälern des Altai angetriebenen Kühe und Pferde verloren. Gott sei Dank hat sich die Lage der Leute jetzt gebessert: sie haben sich eifrig an die Feldarbeiten gemacht, und das Brot, dessen Preis wegen des weiten Transports von der Irtyschlinie ausserordentlich hoch stand, wird wahrscheinlich wohlfeiler werden. Die Kosaken hatten dieses Jahr mehrere hun-

dert Dessjatinen Roggen und eine kleine Quantität Weizen gesäet und die Ernte soll ausgezeichnet sein. In der Niederlassung Kopal befindet sich ein kleines Hospital mit zwei Aerzten, zu denen nicht selten auch die Kirgisen der Umgegend ihre Zuflucht nehmen. Im Sommer wird ein Theil der Kranken nach Arassan gebracht, um die warmen Mineralquellen zu gebrauchen, und zwar auf Kosten der Krone. Es ist diess eine Anordnung des General-Adjutanten Annenkow, die er bei seiner diesjährigen Ankunft in Kopal traf. Wiewohl die Niederlassung noch keine Kirche hat, so liegt doch alles Material zum Bau derselben fertig. Der Anblick eines christlichen Tempels einige Hundert Werst weit von den russischen Wohnorten, inmitten der Steppe, deren nomadisirende Bewohner Mahomedaner sind, würde die Seele erheben und geschickt machen, alle Schläge des Schicksals unverzagt zu ertragen.

Von den durch Kopal selbst fliessenden Bächen ist der Tamtschi-Bulak merkwürdig genug. Er entspringt aus einem südwestlich von der Niederlassung liegenden Sumpfe: von hier aus sickert das Wasser durch einige wassergetränkte Schichten, welche in einem zwei Ssashen tiefen Einrisse entblösst sind, sammelt sich auf der Sohle dieses Einrisses und bildet so den Tamtschi-Bulak. Diese Schichten bestehen aus Flusssand oder Schuttboden, welche mit Thonschichten wechseln, die das Wasser nicht durchlassen. Die Oberfläche der Schichten ist mit einem Niederschlage von Eisen bedeckt, welcher darthut, das das Wasser des Tamtschi-Bulak eisenhaltig ist.

In Kopal brachten wir mehrere Tage mit Zurüstungen zum Ausmarsch hin, und machten die Bekanntschaft einiger Ssultane der grossen Kirgisen-Horde.

Die grosse Horde der Kirgis-Kaissaken besteht aus vielen Stämmen, welche den südöstlichen Theil der Steppe einneh-

men, und russische Unterthanen sind, jedoch abgesondert von den Kirgisen der mittleren Horde regiert werden. Jeder Stamm hat seinen Ober-Ssultan, der in diesem Amte von dem General-Gouverneur von West-Ssibirien, mit Zustimmung des Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten, bestätigt wird. Alle sind Nachkommen des berühmten Ablai-Chan und übertragen ihre Gewalt entweder ihren Erben in gerader Linie oder den nächsten Seitenverwandten. Zur Beaufsichtigung derselben ist ein Stabsofficier gesetzt, der den Titel «Pristav der grossen Horde» führt und seinen Aufenthalt in Kopal nimmt. Der Pristav der grossen Horde ist gleichsam der Vermittler zwischen ihnen und der obersten Behörde: an ihn wenden sie sich mit Bittgesuchen, denen er den erforderlichen Gang giebt, und durch ihn erhalten sie die Anordnungen der Behörde. Steuern zahlen die Kirgisen der grossen Horde nicht, liefern aber auf Verlangen des Pristav Vorspann für die Kosaken, welche in Angelegenheiten der Horde hingeschickt werden.

Von den hier in Frage kommenden drei Stämmen ist der Dshalairi genannte Kopal am nächsten; sein Wander-Revier liegt zwischen dem Flüsschen Ak-Itschke und dem Karatal-Thale einschliesslich. Die Dshalairi werden von dem Ssultan Ssjuk, dem Sohne des berühmten Ablai-Chan regiert, der ihm nur einen Theil der grossen Horde als Erbe hinterliess. Der Ssultan Ssjuk ist sehr alt aber trotz dem noch rüstig; er war zwei Mal in St. Petersburg, hat die siebente Rangclasse, mehrere goldene Medaillen und Ehrenkaftans erhalten. Er hat drei Söhne, von denen der jüngste, Barak, uns begleitete, als wir hin- und der älteste, Dshutscha, als wir zurückreisten.

Der Stamm Albanow nomadisirt von dem Karatal-Thale bis zum linken Ufer des Flusses Kokssu, welchen er oberhalb überschreitet, um in den Bergen am rechten Ufer desselben

zu campiren. Die Atbanow werden von dem Ssultan Tesek, einem der Enkel des Ablai-Chan, regiert. Tesek ist von hohem Wuchse und hat, trotz des mongolischen Typus, ein ausdrucksvolles, schönes Gesicht. Er galt früher für einen der ersten Helden seines Geschlechts. Da Tesek nicht schreiben kann, so hat er einen tatarischen Mulla bei sich, der ihm als Secretär dient.

Endlich der dritte Stamm Dulaty hat zum Ober-Ssultan Ali, gleichfalls einen Enkel Ablai-Chans; der jedoch wegen der Entlegenheit seiner Wanderplätze nicht nach Kopal kommen konnte. Die Dulaty occupiren die Räume am linken Ufer des Koksu bis zum Flusse Ili und jenseits desselben.

Am 22sten Juni früh Morgens verliessen wir Kopal in Begleitung eines beträchtlichen Kosaken-Convoi, eines Zuges leichter reitender Artillerie und mehrerer Ssultane, wie des Tesek, des Adamssat und des Barak. Unsere Karawane bestand aus 180 Kameelen, die meist mit Zwieback beladen waren, mit dem wir uns für die ganze Reise versehen mussten. Zum Behuf der Fleischnahrung trieben wir mehrere Hämmel und Ochsen mit uns. Der Weg führte über das Flüsschen Kopalka, welches mächtige Geschiebe eines Granits führt, der an den Ufern zu Tage tritt, längs einer von der linken Seite mit sehr steilen Bergen eingefassten Hochebene. Wir schlugen die Richtung nach Südwest ein. Die Entfernung des Weges von den Bergen beträgt über eine Werst. Dieselben zu ersteigen ist wegen der steilen Abhänge nicht ohne Schwierigkeit, und wäre auch überflüssig gewesen, da die Gesteine aus welchen sie bestehen, aus den an ihren Wänden und neben dem Wege liegenden Bruchstücken ersichtlich sind. Wie wir uns auf dem Rückwege überzeugten, stellen diese Berge eine Wechsellagerung von Thonschiefer und Kalk-Thonschiefer dar, die durch Granit gehoben sind. Die das Plateau durch-

schneidenden Quellflüsse haben oft recht steile entblösste Ufer. Der bemerkenswertheste ist durch seine Grösse der Tamtschi-Bulak, dessen Ufer stellenweise senkrecht aufsteigen. Ehe man noch an denselben gelangt, kommt feinkörniger Granit mit schwarzem Glimmer und weissem Feldspath vor. Zu beiden Seiten dieses Gesteins finden sich Lager von dünnschieferigem grauen Thonschiefer, die geringe Mächtigkeit haben und nach Nordost streichen. Westlich vom Granit, den Tamtschi-Bulak abwärts, kommt feinkörniger Sandstein von grauer Farbe vor, der weiterhin mit fast senkrechten Lagern eines sehr groben Conglomerats wechselt, das elliptische Quarz-Geschiebe bisweilen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge enthält. Das Cement dieses Conglomerats ist kalkig-thonig. Etwas weiter unten wurde noch ein Stück krystallinischen Kalksteins von weisser und blass-rosenrother Farbe angetroffen, der Stiele von Encriniten enthielt. Die Lager dieses Gesteins konnten wir nicht auffinden; sie dürften desshalb schwerlich von grosser Ausdehnung sein. Der gänzliche Mangel an Kalk in Kopal erheischt eine besondere Beachtung in ökonomischer Beziehung. Der dort befindliche thätige und gebildete Feldingenieur hatte in der Nähe kalkig-thonigen Schiefer oder thonigen Kalkstein gefunden, aus welchem man, in Ermangelung eines besseren Gesteins, Kalk extrahiren wollte.

Weiterhin bis zum Quellfluss Koschkantal, wo unser erstes Nachtlager war, kommen fast keine Entblössungen vor. Der Boden ist wellig und hat eine sichtliche Senkung gegen das Flüsschen Kopal, jenseits dessen sich mässig hohe Berge abzeichnen. An der linken Seite des Weges streicht der obenerwähnte Bergzug fort, der ausser den genannten Gesteinen Lager von Conglomerat enthält, das aus abgerundeten durch Kieselerde und Kalk gebundenen Bruchstücken von Quarz und Thonschiefer besteht. Am Fusse dieser Berge liegen

viele Ackerfelder, welche durch das aus den Bergquellen hergeleitete Wasser bewässert werden. Sie sind meist an der rechten Seite des Weges bis an das Flüsschen Kopalka hin gelegen und gehen noch jenseits des Flüsschens Koschkantal fort. Der Bodengrund ist hier etwas thonig und die Ernten sollen ausgezeichnet sein; aber Berieselungen sind unerlässlich. Das war auch die Hauptursache der Unzufriedenheit der neu übersiedelten Bewohner von Kopal, die nicht gewohnt waren, sich viel mit ihren Aeckern zu beschäftigen. Diese Kosaken hatten früher die Gebirgsgegend des Altai bewohnt, von der Stadt Kusnezk bis Biisk, und das Flüsschen Bija aufwärts, bis zur Mitte Weges von der Stadt Biisk bis zum Telezkischen See. Der grösste Theil dieser Räume ist mit dichten Wäldern bedeckt, und bietet in einigen offenen Thälern einen vollkommen jungfräulichen Humusboden dar, der während des Sommers ziemlich häufig von Regengüssen bewässert wird. Der Kosak lockerte da die Erde kaum mit dem Pfluge auf, streute die Saaten aus und sah dann nicht wieder nach dem Acker bis dicht vor der Erntezeit. Die offenen Steppengegenden in der Kirgisen-Steppe, die bisweilen den ganzen Sommer anhaltenden Dürren, machen es nöthig, dass überall Wassergräben gezogen werden, die zur Berieselung der Felder dienen, und die Beaufsichtigung derselben erforderlich machen. Uebrigens befassten sich die Kosaken an der Linie von Kusnezk und Biisk wenig mit Ackerbau. Die Wälder, das manche Stellen vor den kalten Nordwinden schützende Gebirge, und die überaus mannigfaltige Flora lockten sie mehr zur Betreibung der Bienenzucht, welche ausserordentliche Vortheile gewährt, ohne grosse Anstrengungen zu erfordern. Gewöhnlich besorgt einen Bienenkorb mit einigen zwanzig Stöcken ein alter Mann, der zu Ende des Sommers den Honig schneidet und sammelt. Die jungen

Leute pflegten sich mehr mit der Jagd abzugeben, oder vielmehr die Zeit ziemlich müssig und sorglos hinzubringen. Hiernach ist es nicht zu verwundern, dass die Feldarbeiten in der Kirgisen-Steppe, wo Felder und Wassergräben sorgfältige Aufsicht verlangen, den neu übergesiedelten Kosaken ausserordentlich schwer vorkamen. Die Flora auf unserem Wege war vorzüglich. Alle Felder waren mit rothen Blumen (*Hedysarum*) oder mit gelben Blumen (*Astragalus*) bedeckt, zwischen denen hier und da Vergissmeinnicht (*Myosotys*) hervorblickten. Noch über den Koschkantal hinaus erstrecken sich diese rothen und gelben Teppiche, die dem weidenden Vieh ein vortreffliches Futter geben. Die Ufer des Flüsschens Koschkantal sind, besonders in der Quellgegend, mit Hopfen und mit vielen Gesträuchen bewachsen, unter welchen sich Brombeere findet. Die das Bett desselben bedeckenden Gerölle bestehen aus Granit, thonigem und kalkig-thonigem Schiefer und Sandstein, d. h. also aus den die umliegenden Berge bildenden Gesteinen. Als wir eine kleine Quantität Sand von dem Ufer des Flüsschens verwuschen, fanden wir keine Anzeigen von Gold.

Wir übernachteten am Koschkantal und zogen am Morgen des 23sten Juni weiter in der Richtung nach Südwest. Der Weg ging auf demselben Plateau fort fast bis zum Flüsschen Ak-Itschke, zu welchem herunterzusteigen schwierig war. Nachdem wir hier den Pferden einige Rast gegönnt hatten, erklommen wir einen steilen felsigen Berg, der am entgegengesetzten Ufer des Flusses sich erhebt. Von dem Gipfel dieses Berges aus wendet sich der Weg nach Südost. Die Felsarten auf der linken Seite des Weges, der Gebirgskette angehörig, welcher wir immer näher kamen, bestanden aus Thonschiefer, dem am Tschinbulak ähnlich, aus thonigem Kalkstein mit Trümern von Kalkspath, aus etwas kalkigem Chloritschiefer,

der dünne Lager mit kleinen Quarztrümern bildet, und aus metamorphischem Thonschiefer von röthlicher Farbe, der ebenfalls vom Quarz durchsetzt wird. Diese Gesteine wechseln mit einander am Flusse Koschkantal in den Bergen Itschke-Ulmes, fast bis zum Flusse Ak-Itschke. Dieser kleine Fluss ist schmal aber reissend, und fliesst oberhalb des Weges in einem engen Thale, das links von Felsen begränzt ist, die aus feinkörnigem rothen und grauen Sandstein bestehen, und endlich aus einem geschichteten Trümergestein, das dem früheren, ein kieseliges Conglomerat darstellenden, vollkommen gleicht. Er ist hier sehr fest und enthält nicht so grosse Gerölle wie am Tschinbulak. Auf der rechten Seite des Flüsschens Ak-Itschke heisst der Berg, den wir anstiegen, Dshalaulia oder Auliadshal, was heiliger Bergrücken bedeutet, weil die Trümer der Felsarten auf demselben nach Art der Kirgisengräber gehäuft liegen. Von hier aus theilt sich der Weg zum Flusse Karatal in zwei Theile: der eine geht gerade aus über die Berge und nimmt die Richtung über den Fluss Balykty nach Südost; der andere geht fast gerade nach Süden und setzt sich am Ufer des Ssary-Bulak fort. Der letztere umgeht viele steile Berge und ist desshalb auch geeigneter für die Passage von schwerem Fuhrwerk; da aber die Jahreszeit trocken war, so verliessen wir uns auf die gute Beschaffenheit der Wege und zogen den ersteren als den kürzeren vor. Von dem Berge Dshalaulia aus war der südöstliche Abfall der Berge Itschke-Ulmes sichtbar und in der Ferne die nicht weit von Kopal streichenden Schnee-Berge des Alatau-Rückens. Die Temperatur war gestern und heute mässig hoch: um 2 Uhr Mittags überstieg sie nicht 22 Grad im Schatten. Die Winde sind hier heftig; sie erheben sich mehrere Mal am Tage und legen sich bald wieder. Der Weg, den wir zogen, war recht gut, wird aber unaufhörlich von kleinen Bächen durchschnitten, deren steile

Ufer den Uebergang erschweren. Alle umliegenden Höhen waren mit Alluvium bedeckt, so dass lange keine Entblössungen vorkamen, sondern ein fettiger, thoniger, bisweilen salzgetränkter Boden sich darbot, der im ersteren Falle mit Blumen bedeckt war, unter denen Mohn sichtbar wurde. Ackerfelder giebt es in dieser Gegend nicht. Unter den Flüsschen, deren Quellen wir zu umgehen hatten, führen viele den Namen Almaly, d. h. Apfelfluss, wegen der in ihren Thälern wachsenden Apfelbäume. Hart an der Strasse war einer dieser Bäume mit kleinen noch ganz grünen Früchten bedeckt.

Endlich am rechten Ufer des Baches Ssas erscheinen Entblössungen verschiedener Granitarten; der Granit streicht wahrscheinlich bis zum Flusse Balykty. Am rechten Ufer des letzteren kommen Gänge von Grünstein-Porphyr vor, die zwei und mehr Arschin Mächtigkeit haben. Ihr Streichen geht fast von West nach Ost. Bisweilen enthält dieses Gestein kleine Krystalle von Brauneisenstein.

Ausserdem findet man im Granit, der sich sehr oft in grobkörnigen Syenit verwandelt, Gänge von rosenrothem Feldspath, welche ihrerseits Streifen von blassgrünlicher Farbe einschliessen. Es ist das nichts anders als eine Hauptmasse desselben Gesteins durch Epidot oder Hornblende gefärbt. Das letztere scheint wahrscheinlicher, weil das umgebende Gestein Syenit ist. In diesen Feldspathgängen sieht man kleine Krystalle von völlig durchsichtigem Quarz. Im Granit kommen ebenfalls dünne Zwischenschichten eines metamorphischen von Eisenglanz durchdrungenen Schiefers vor. Der Eisenglanz bildet ausserdem kleine Trümer im Granit.

Das Vorkommen von Grünstein, Eisenglanz und Quarz lässt hoffen, dass man hier Gold finden werde. An einem der Bäche wurde ein kleiner Schurf geschlagen, der sich wegen des starken Wasserandrangs nicht tiefer als $1\frac{1}{2}$ Arschin führen

liess. Das Sandlager bestand aus grobem Flussgerölle, welches neben den vorigen Gesteinen Thonschiefer darstellt, der ganz von Eisenockern durchdrungen ist. Beim Verwaschen einer kleinen Quantität Sand, zeigte sich in demselben nichts weiter als schwarzer Schlich. Wenn man alle diese Umstände zusammenhält, so lässt sich wohl annehmen, dass man bei tieferer Schürfung hoffen kann, Anzeigen von Gold zu entdecken.

Nachdem wir von Koschkantal circa 35 Werst zurückgelegt hatten, beschlossen wir Halt zu machen.

Das Thal des Flusses Balykty ist sehr malerich. An einigen Stellen ist es ziemlich breit und mit vortrefflichem Grase bewachsen; etwas weiter oben theilt es sich in mehrere Quellhöhen. Gruppen ziemlich hoher Pappelbäume verleihen der Gegend ein fröhliches Ansehn. Der Balykty hat, wie sein Name andeutet, viele Fische, die meist einer eigenen Art Forelle und *Morinka* *) angehören. Netze lassen sich hier beim Fischfang nicht anwenden, weil der Fluss Balykty steinig ist und sein Wasser an der tiefsten Stelle nicht über eine Arschin hoch steht.

Am 24sten Juni mit Tagesanbruch zogen wir weiter. Nachdem die Karawane den Fluss durchwatet hatte, stieg sie einen mit Alluvium bedeckten Berg hinan, auf welchem hier und da Syenit zu Tage trat, der dem des gegenüberliegenden Ufers glich. Die Entblössungen dieses Gesteins kommen noch ziemlich lange zum Vorschein, so dass man auf eine bedeutende Erstreckung des Syenits schliessen muss. Die Strasse, welche wir zogen, ist ungemein pittoresk. Sie führt durch ein sehr hoch gelegenes Thal, das von beiden Seiten mit einer

---

*) Dieser Fisch kommt in allen in den See Balchasch fallenden Flüssen vor. Er ist ungemein zart und schmackhaft, muss aber, bevor man ihn gebraucht, gehörig vom Rogen gereinigt werden, der schlechterdings als Laxir- und Brechmittel wirkt.

Kette einzelner Hügel eingefasst ist, die sich gegen einen hohen Bergrücken stemmen, der sich einige Zeit im Nebel vor uns verbarg. Bevor wir ihn erreicht hatten, wendeten wir uns südlich zum Badpak-Bulak, an dessen Ufern Entblössungen von Thonschiefer und feinkörnigem Sandstein vorkommen. Hierauf verschwinden die Felsarten wieder unter Alluvionen bis dicht ans Thal des Karatal.

Der Fluss Karatal, einer der Hauptflüsse des Landstrichs Ssemiretschinsk, wird gebildet durch die Flüsschen Karatal, Tschudsha und Kora, die aus schneebedeckten Bergen entspringen. Bis zu ihrer Vereinigung sind die genannten Flüsschen nicht breit aber sehr reissend, steinig und tragen den allgemeinen Charakter von Bergströmen. Sie vereinigen sich bei ihrem Eintritt in ein mächtiges Thal, das je weiter man westlich kommt, immer breiter wird und endlich in die Sandsteppe verläuft, welche den Balchasch-See umgiebt. Noch in bedeutender Entfernung von diesem See nimmt der Karatal den Fluss Kokssu auf, der gleichfalls einer der bemerkenswerthesten des südöstlichen Theils der Kirgisen-Steppe ist. Man kann den mittleren Lauf des Karatal annähernd auf 300 Werst anschlagen.

Der Fluss Karatal (*kara* bedeutet «schwarz» und *tal* wie im Russischen «Sandweide») ist nicht sehr breit, aber reissend. Seine Tiefe ist einige Werst unterhalb seiner Vereinigung mit der Kora nicht sehr gross, so dass man ihn zu Ende des Sommers fast überall, bis zum Piket selbst, durchwaten kann. Weiterhin wird er tiefer und nach seiner Vereinigung mit dem Kokssu vielleicht sogar im Herbst schiffbar. Bei hohem Wasserstande kann man nur schwimmend, und zwar mit grosser Gefahr, über den Karatal setzen. Im Frühling dieses Jahres wollte man eine Brücke darüber schlagen für ein Expeditions-Detachement, das an den Fluss Ili bestimmt war,

allein der Versuch fiel nicht glücklich aus. Man musste Furten aufsuchen, was zu dieser Jahreszeit nicht leicht ist. Als wir über den Karatal setzten, war er nicht sehr tief und theilte sich in mehrere Arme. Seine Ufer waren mit Pappeln, Weiden, Tamarisken und anderen Gesträuchen bedeckt.

Hier ist eine Caserne erbaut, in welcher 30 bis 40 Kosaken mit einem Officier wohnen. Im Sommer sind ihrer mehr, weil sie sich dann an einigen Stellen des Thales mit Heuschlag für die Front-Pferde der kopalschen Kosaken beschäftigen. Die Breite des Karatal-Thales oberhalb der Caserne beträgt 6 Werst und darüber. Das Thal ist fast ganz mit den Ackerfeldern der Kirgisen der grossen Horde, die unter dem Ssultan Sajuk stehen, bedeckt. Die Ernten sollen hier ausgezeichnet sein. Das Pittoreske der Gegend und die Fruchtbarkeit des Bodens haben schon zu verschiedenen Malen viele Kosaken-Familien angelockt, so dass sie um Erlaubniss baten sich hier anzusiedeln. Die Ortsbehörde lehnte es jedoch ab, aus Besorgniss die Dshalairi einzuengen, denen sonst kein Raum mehr für ihre Aecker zu Gebote steht.

Die Menge von Kurganen, alten Gräbern, die für Songarische gehalten werden, führt auf die Vermuthung, dass das Thal des Karatal einst sehr bevölkert gewesen sei, wie das auch die kirgisische Tradition ausspricht. Einige dieser Monumente stellen eine aus Schiefer- und Sandstein-Platten gefügte Mauer dar, welche einen ziemlich grossen quadratförmigen Raum einhegt. Die Kirgisen meinen auch, dass die früheren Bewohner hier Gold und Silber gewonnen hätten, was aber schwerlich gegründet ist. Hätte jemals Bergbau in diesem Thale bestanden, wie sollten nicht Spuren davon zurückgeblieben sein? Man sieht hier nirgends eine Pinge, einen Haldensturz, kurz Nichts, was für eine solche Annahme spräche. Der Commentar zu den Ansichten der Kirgisen fand sich

übrigens bald. Einer der bei uns befindlichen Kirgisen bot mir an, mir ein solches Bergwerk zu zeigen, jedoch unter der Bedingung, dass wir seinen Landsleuten kein Wort davon verriethen. Er führte uns zu einem kleinen Kurgan und versicherte uns, dass hier Gold gewonnen worden sei. Der Kurgan war nichts weiter als ein Grabmal, wie die Tschudischen in Ssibirien vorkommenden, in welchen dieses Volk gewöhnlich den Reichthum des Verstorbenen mitbestattete, — bestehend aus Gold- und Silberbarren, oder aus verschiedenen goldenen und silbernen Zierrathen. So war es auch mit den Kurganen des Karatal. Wahrscheinlich hatte Jemand ein solches Grab aufgegraben, vielleicht ein Stückchen Gold, das zu irgend einer Verzierung gedient hatte, gefunden und nun das Gerücht verbreitet von edlen Metallen, die hier vormals gewonnen worden seien. Dies ist um so wahrscheinlicher als auch dieser Kurgan schon aufgegraben war. Allen unseren Versicherungen zum Trotz blieb unser Führer dabei, dass hier eine alte Goldgrube sei, die wir nur nicht weiter untersuchen wollten.

Das Thal des Karatal ist berühmt durch seinen Reichthum an verschiedenen Beeren, wie Himbeere, Brombeere u. s. w., die an den Ufern des Flusses wachsen. Auf einem Spaziergange am Karatal traten wir in die Jurte eines Kaufmanns ein, der uns mit Kumyss und Airan bewirthete und uns Hühner verkaufte, die in unsere immer und ewig aus Hammelfleisch bestehenden Mahlzeiten einige Abwechselung brachten.

Drittes Capitel.

Uebergang über den Fluss Karatal. Geognostische Skizze der Localität bis zum Flusse Koksu. Uebergang über diesen Fluss. Der Ssultan Ali. Zustand der Kirgisen der grossen Horde. Das Thal Arganaty. Geognostische Skizze der Berge, in welchen sich der Pass Uigen-Tasch befindet. Reise nach dem letzteren. Beschaffenheit der Berge vom Uigen-Tasch bis zum chinesischen Piket Burugudshir.

Am Morgen des 25sten Juni schickten wir uns zum Uebergang über den Fluss Karatal an. Die Führer besichtigten nochmals die von ihnen Tags zuvor aufgefundenen Furten, und nachdem wir das Gepäck der Kameele erleichtert hatten, liessen wir sie durch die eine Furt passiren und die Artillerie durch die andere. Der Uebergang wurde durch die starke Strömung erschwert, so dass ein Pferd nur zu stolpern brauchte, um auch sofort von den Füssen zu kommen. Jedes Geschütz, jeder Munitionskasten wurde einzeln transportirt, indem man noch mehrere Paar Pferde vorspannte, während er von Berittenen zu beiden Seiten gestützt wurde. Gewaltige Steine, welche das Wasser auf dem Grunde des Flusses fortrollte, liessen besorgen dass ein Rad oder eine Achse mitten im Flusse brechen könnten, und dann wäre es sehr schwierig gewesen, den Kasten herauszuziehen. Die Kameele überschritten den Karatal ziemlich glücklich. Nur einige derselben legten sich im Wasser hin und durchnässten die ihnen aufgeladenen Zwiebacke. Es giebt nichts Unerträglicheres als dieses Thier, wenn es eigensinnig wird; hat es sich einmal gelegt, so kann man es todtschlagen und es steht nicht auf. Man kann sich vorstellen, wie angenehm es ist, sich mitten im Flusse mit ihnen herumzuzerren, um sie zum Aufstehen zu bringen. Wir zogen lange durch dieses Thal, das mit Aryken (Gräben), die zur Bewässerung der Ackerfelder dienen, durchfurcht ist, und einige ärmliche Jurten der Ilgintschi

oder Ackerbauer einschliesst, die hier den ganzen Sommer wohnen, während ihre Wolost von Ort zu Ort schweift auf den die Quellflüsse des Karatalschen Systems umgebenden Bergen. Die Gräber einiger angesehenen Kirgisen, in Form von kleinen mit Thonwänden eingefassten Quadraten, an deren Ecken bisweilen Thürmchen stehen, sind an der rechten Seite des Thales zerstreut und geben ihm etwas recht Pittoreskes. Aus der Ferne sehen sie wie kleine Festungen aus. Noch ehe man an den Bach Kussak kommt, theilt sich die Karawanen-Strasse nach der chinesischen Stadt Kuldsha in zwei Hälften, wovon die weiteste eine mittlere Richtung gegen Süden hat, und den Fluss Kokssu beinahe an der Mündung des Aschtschi-Bulak erreicht, da wo jener sich in neun Arme theilt, wesshalb diese Furt Togus-Torau heisst. Jenseits des Kokssu behält der Weg fast dieselbe Richtung noch einige zwanzig Werst weit, und wendet sich dann nach Ost-Süd-Ost zum Altyn-Imel-Daban, einem der wenigen über das Alatau-Gebirge führenden Pässe. Diese Strasse soll für Fuhrwerke sehr geeignet sein. Der andere Weg, den wir einschlugen, geht vom Bache Kussak nach Süd-Süd-Ost, wendet sich östlich das Kokssu-Thal entlang und nimmt hinter diesem eine südöstliche Richtung zum Passe Uigen-Tasch, welcher für Karawanen nur zur Sommerzeit zugänglich ist. Die jenseits des Kokssu befindlichen Berge sind nicht hoch, und mit Alluvium bedeckt, aus welchem als erstes Gestein Kalkschiefer von schwarzer Farbe mit gelben Braunspath-Trümern zu Tage tritt; weiter kommt ganz dichter theniger Kalkstein, hierauf körniger krystallinischer Kalkstein, und sodann kalkiger Sandstein. Die beiden letzteren Felsarten finden sich an den Quellen des Aschtschi-Bulak. Die Berge Kujulnu-Taunyn, aus welchen das Flüsschen Dshangys-Agatsch und viele in den Kokssu fliessende Bäche entspringen, bestehen aus Granit

und einem hier und da porphyrartigen Syenit. Der Keratit-Porpyr des Berges Ssarnakoi, der auf der linken Seite der Strasse sich erhebt, stellt eine dichte schwarze Keratit-Masse dar, mit rosenfarbigen Krystallen und Absonderungen von Feldspath. Etwas weiterhin kommt ein ähnliches porphyrartiges Gestein vor, das einen thonigen Geruch giebt und weicher als das vorige ist, mit länglichen Krystallen von dunkler Farbe, die mit einigen röhrenförmigen Korallen grosse Aehnlichkeit haben. Die äussere Beschaffenheit dieses Gesteins lässt vermuthen, dass es ein metamorphisches ist, und vielleicht ursprünglich einen kalkig-thonigen Schiefer darstellte, der sich in der Nähe plutonischer Gesteine in eine porphyrartige Masse umwandelte. Dies ist um so wahrscheinlicher, als auf der anderen Seite des hier durchfliessenden Baches Entblössungen eines porphyrartigen Syenits vorkommen, der dem in den Bergen Kujulnu-Taunyn ähnlich ist. Weiterhin setzt wieder der vorige Keratit-Porphyr fort, und hinter ihm ein breccienartiges, etwas thoniges und kalkiges Gestein, welches dem thonigen Kalkstein oder Mergel vorausgeht, der auf dem Wege selbst jenseits des Flüsschens Dshangys-Agatsch entblösst ist. Hier beschlossen wir unser Nachtlager aufzuschlagen, weil der Marsch vom Karatal bis zum Kokssu für einen Tag zu lang gewesen wäre.

Das Flüsschen Dshangys-Agatsch, d. h. einzelner Baum, führt diesen Namen, weil wahrscheinlich auf einer Strecke seines Laufes nur ein Baum stand. Wo wir Halt machten, fehlte es ganz an einem solchen, so dass wir, um unser Feuer anzuzünden, genöthigt waren, das etwas weiter oben an seinen Ufern wachsende Gesträuch zu gebrauchen.

Am andern Tage, den 26sten Juni, setzten wir unsern Weg an den Fluss Kokssu fort. Das Schwemmland, womit die von uns durchzogene Localität bedeckt ist, zeigt einen

härteren und quarzigeren Keratit-Porphyr, der dem zu Tage tretenden Granit vorausgeht. Bald traten wir in das Thal des Kokssu ein, und zogen in einer mit dem Laufe des Flusses einen spitzen Winkel bildenden Richtung an den Ort, wo nach der Meinung der Kirgisen die beste Furt sein sollte.

Der Raum auf der rechten Seite des Weges, zwischen den Flüssen Dshangys-Agatsch und Kokssu ist mit mässig hohen Bergen bedeckt, die Tschebyndy heissen. Die Entblössungen auf denselben bestehen aus denselben Gesteinen, wie auf der anderen Seite des Weges, nur dass das hier vorkommende Conglomerat etwas kieselig und von Eisenglanz durchdrungen ist. Aus dem Gesagten erhellt, dass zwischen den Flüssen Kokssu und Karatal Porphyre entwickelt sind, welche sowohl den Syenit wie auch einige sedimentäre Gesteine durchsetzen.

Das Thal des Flusses Kokssu (blaues Wasser) hat an der Stelle, wo die Karawanen-Strasse nach Kuldsha durchgeht, mehrere Werst Breite, und ist von beiden Seiten mit nicht sehr hohen Bergen eingefasst. Der Kokssu krümmt sich um die auf seinem linken Ufer liegenden Berge; von dem Fusse der Berge des rechten Ufers hat die Localität eine leichte Abdachung gegen den Fluss zu. Bei seinem Austritt aus den Bergen fliesst der Kokssu nach Südwest, nimmt dann den Arganaty auf, und macht eine Wendung gegen West. Desshalb theilt sich hier die Karawanen-Strasse in zwei Hälften: die eine führt dicht am Fusse der Berge des rechten Ufers hin, und durchschneidet den Fluss bei seinem Austritt aus den Bergen; die andere wendet sich nach Südost, durchschneidet den Kokssu fast in der Mitte des obenerwähnten Thales, und folgt dann dem linken Ufer desselben Flusses bis zur Einmündung des Arganaty. Wir schlugen den letzteren Weg ein, weil die Furt über den Kokssu viel wegsamer war.

Trotz unseres unbedeutenden Tagemarsches schlugen wir unsere Jurten und Zelte am Ufer auf, gegenüber einer kleinen mit niedrigem Wald bedeckten Insel, die fast an der breitesten Stelle des Kokssu liegt. Die Führer zerstreuten sich nach allen Seiten, um Furten aufzusuchen, deren es zu der Zeit noch wenige gab. Bald kamen sie zurück und erklärten, die beste Furt sei die unserem Lager gegenüber. Da es noch ziemlich früh war, so riethen sie etwas zu warten, bis das Wasser abgenommen habe. Wir folgten dem Rathe und überzeugten uns, dass gegen 11 Uhr das Niveau des Wassers in der That fiel, und dass um Mittag das Wasser nicht unbedeutend abgenommen hatte. Wir erleichterten das Gepäck der Kameele um die Hälfte und schritten zum Uebergang. Derselbe ging ausserordentlich langsam von Statten, so dass uns gegen 5 Uhr Abends erst etwas über die Hälfte unseres Gepäcks hinüberzuschaffen gelungen war. Um fünf Uhr Abends fing das Wasser wieder an zu steigen, und der Uebergang wurde noch schwieriger. Diese tägliche Ab- und Zunahme des Wassers, die allen kleinen Bergflüssen eigen ist, hat zur Ursache wahrscheinlich das Schmelzen des Schnee's im Laufe des Tages und die sich dadurch bildenden Bächlein, die jedoch erst gegen Abend einen merklichen Zuwachs des Wassers bewirken.

Der Fluss Kokssu ist viel reissender und breiter als der Karatal. Die in demselben liegenden Inseln erleichtern den Durchgang, der ziemlich lange dauert, weil die Furt im Zickzack geht. Obwohl die Tiefe stellenweise nur bis an den Sattel ging, so war doch die Strömung so stark, dass die Kameele sich nicht halten konnten. Die Wellen schlugen gegeneinander und bedeckten das Pferd, von dem nur der Kopf sichtbar blieb, mit Schaum. Acht bis neun Kameele wurden auf die nächste Insel geschafft, von da bis zur zweiten und endlich von der

letzten auf das gegenüberliegende Ufer. Zu beiden Seiten der Kameele hielten sich Berittene, welche diejenigen schützten, die fehl traten. An den beiden tiefsten und reissendsten Stellen wurde von einigen zwanzig berittenen Kirgisen und Kosaken eine dichte Colonne gebildet, unterhalb deren die Karawane durchging, indem sich die Wellen an dieser lebendigen Mauer brachen und dadurch den Uebergang minder schwierig machten. Trotz aller dieser Vorkehrungen strauchelten einige Kameele, wurden von der Fluth mit fortgerissen und eine Werst weit von der Stelle des Uebergangs ans Ufer geschleudert. Unsere Karawane war nun in zwei Hälften getrennt; die eine derselben befand sich diesseits des Flusses, die andere nebst der Artillerie war noch drüben auf der andern Seite geblieben. Zu unserem Glücke war das Wetter an diesen beiden Tagen gut, so dass am Nachmittag des folgenden Tages das Niveau des Wassers bedeutend fiel. Wenn Regen gefallen wäre, so hätten wir wohl mehrere Tage hier abwarten müssen, weil es unmöglich gewesen wäre, eine Furt zu finden.

Am 27sten begann das Wasser gegen 11 Uhr abzunehmen, so dass es gegen 12 Uhr schon möglich wurde überzusetzen, wiewohl nicht ohne Schwierigkeiten, was uns denn auch bewog, die Artillerie noch bis zu einem besseren Zeitpunkte zurückzulassen. Gegen 5 Uhr Abends kam die Reihe auch an sie, und sie wurde über den Koksu ganz in derselben Weise wie über den Karatal transportirt. Auf diese Weise war endlich am Abende dieses Tages unser Lager wohlbehalten auf das andere Ufer des Flusses versetzt, wo uns die Aeltesten der Kirgisen vom Geschlecht Dulaty erwarteten, das damals in den Bergen am linken Ufer des Koksu nomadisirte. Die in Menge angezündeten Holzstösse dienten unseren Leuten dazu, sich zu trocknen, und einige von den Kirgisen herbeigebrachte Schläuche mit Kumyss gaben ihnen ihre Kräfte

wieder. Beiläufig sei bemerkt, dass die Ssibirischen Kosaken niemals grosse Holzstösse anzünden; sie sind gewohnt in der Steppe sparsam mit dem Holze umzugehen, und begnügen sich mit einem kleinen Feuerchen, über welchem man kaum das Essen gar kochen kann. Kaum hatten wir uns in der für uns aufgeschlagenen Jurte placirt, als der Ober-Ssultan der Dulaty, Namens Ali, mit seinen Söhnen erschien, um uns seine Achtung zu bezeigen und uns der Ergebenheit seiner Familie und des unter seiner Leitung stehenden Geschlechts gegen den russischen Thron zu versichern. Der Ssultan Ali ist ein gescheuter Mann, und geniesst augenscheinlich eines bedeutenden Einflusses in der grossen Kirgisenhorde. Er ist schon bei Jahren, hat ein recht ehrwürdiges und ausdrucksvolles Gesicht, ist stolz gegen seine Landsleute, und hält sich ausserordentlich streng an das mahomedanische Ritualgesetz. Seine Kirgisen fürchten und ehren ihn wohl mehr als irgend Einen in der Horde. Noch vor seinem Eintritt in den russischen Unterthanen-Verband im Jahr 1846 erhielt er mehrere Belohnungen, so dass er jetzt zwei oder drei goldene Medaillen um den Hals, den Grad eines Oberstlieutnants und einige Ehrenkaftans besitzt. Der Ssultan Ali hat mehrere Söhne, von denen der älteste Ablis, der eben von einer Expedition gegen die Kiptschak zurückgekehrt war, verheirathet ist; die übrigen sind noch minderjährig. Es heisst, dass der Vater sehr streng gegen sie ist, sie lesen und schreiben lernen lässt, was in der Steppe selten vorkommt, und darauf sieht, dass sie nicht von den Vorschriften ihrer Religion abweichen. Nach kurzer Unterhaltung bat uns Ssultan Ali, ihn zu besuchen, und entfernte sich nach seinen Jurten, die anderthalb Werst von unserem Lager standen. Nach Verlauf einiger Zeit ritten wir dahin, und wurden in einer ziemlich grossen Jurte empfangen, in welcher Schirme von Schilfrohr angebracht waren,

hinter denen des Ssultans Frauen mit verschleierten Gesichtern sich verbargen. Auf den Filzteppichen, welche den Boden der Jurte bedeckten, breitete man statt eines Tischtuches einen Streifen gewöhnlichen Zwillich aus, und schüttete vor einem Jeden von uns eine Handvoll getrocknete Pfirsiche, Trauben und Buurssak hin. Hierauf gab man Thee in kleinen Tassen und mehrere Stücke Zucker. Da Alle den Thee so trinken, dass sie nur ein Stück Zucker dabei in den Mund nehmen, was man in Ssibirien ganz treffend «über Zucker trinken» nennt, so giebt man auch nur so viel Stücke auf als Gäste sind. Die Kirgisen selbst trinken den Thee immer ohne Zucker, der in der Steppe theuer ist, und daher nur von den Wohlhabenden zur Bewirthung angesehener Gäste gekauft wird. Es wurde Alles recht sauber aufgetragen; Ali selbst aber rührte Nichts an weil Fastenzeit war, während welcher nach mahomedanischem Ritus erst nach Sonnenuntergang Nahrung genossen werden darf. Der Gegenstand unseres Gesprächs war natürlich die Steppe und deren Bewohner. Der Ssultan Ali liess es sich angelegen sein, die Versicherung seiner Ergebenheit gegen unsere Regierung zu geben. Und ohne Zweifel haben sich die Kirgisen niemals so wohl befunden, als unter dem Schutze des mächtigen Russlands. Die grosse Kirgisenhorde fängt jetzt erst an sich etwas zu erholen und Ruhe zu geniessen. Da sie Länder inne hat, welche die Völker Mittel-Asiens bei ihren Zügen von Ost nach West nicht umgehen konnten, so wurde sie von diesen stets heimgesucht und oft aus dem Landstriche Ssemiretschinsk verjagt. Zu guter Letzt plünderte die mittlere Horde, welche viel zahlreicher ist als die grosse, die letztere von Norden her aus, und die Kara-Kirgisen oder Buruten, die in den unzugänglichen Zweigen des schneebedeckten Gebirgskamms Tjan-Schjan (Himmels-Gebirge) hausen, fielen schonungslos von Süden über sie her.

Allerdings vergalten sie wohl auch ihrerseits mit ähnlichen Einfällen, allein diese waren so unkräftig, dass sie auf die Nachbarn fast gar keinen Eindruck machten. Der Beweis dafür ist, dass die grosse Horde ausserordentlich arm ist im Vergleich mit der mittleren. Jene hat nur wenig Vieh, so dass die reichsten Ssultane nur einige Hundert Pferde besitzen, während sie in der mittleren Horde deren einige Tausend haben. Die Hämmel, welche zu vielen Zehntausenden aus der mittleren Horde in die Chanate Mittel-Asiens getrieben werden, bilden in der grossen Horde nur unbedeutende Heerden. Alles zeigt, dass die grosse Horde ganz ruinirt ist, und schliesslich in die Sklaverei irgend eines von den stärkeren Völkern Mittel-Asiens hätte gerathen müssen. Mit ihrem Eintritte in den russischen Unterthanen-Verband erhielt sie Ruhe. Die Angriffe der Nachbarn haben beinahe aufgehört, und wenn sie vorkommen, so geschieht es doch selten und ohne Nachdruck. Man kann also fragen: zu welcher Zeit konnte jemals dieses Volk so sorglos und im Genusse der Ruhe leben? Manche von ihnen begreifen das auch und haben uns oft von ihrer jetzigen ruhigen Lage gesprochen; andere denken zwar mit Bedauern an ihr früheres kriegerisches Leben zurück, und mögen den Russen, an die sie noch nicht Zeit hatten sich zu gewöhnen, nicht so unbedingt zugethan sein, möchten aber doch schwerlich in ihre alten Verhältnisse zurückkehren und den Schutz Russlands entbehren wollen. Wiewohl die Kirgisen sich nicht sonderlich an den Koran halten, von dem sie wenig Begriffe haben, so finden sich doch Mullahs, die Mahomed's Gesetz unter den Wohlhabenderen und Einflussreicheren mehr oder weniger aufrecht erhalten.

Am Abend kam der Ssultan Ali mit seinen Söhnen zu uns und trank bei uns Thee.

Am 28sten Juni früh machten wir uns auf den Marsch in Begleitung des Sultans Ali und anderer Kirgisen-Aeltesten. Die Strasse führte immer am Ufer des Kokssu hin aufwärts bis zur Einmündung des Arganaty; sie war von der einen Seite durch ein Gebirg begränzt, das hier und da fast senkrecht anstieg, von der andern Seite durch den Fluss Kokssu, dessen Ufer von niedrigem Wald umsäumt war. Die den Weg durchschneidenden Schwellen, ungeheure von den nahen Bergen losgerissene und den Weg sperrende Blöcke, machen den Marsch ausserordentlich schwierig. Um den Weg zu verbessern und ihn an einigen Punkten von Steinen zu säubern, wurde der Vortrab unseres Detachements verstärkt und mit bergmännischen Instrumenten versehen. Einige Blöcke wurden zertrümmert, andere untergraben und aus der Stelle gerückt, so dass wir mit Hülfe von Leuten, welche die Geschütze stützten, diese mehrere Werst weite Wegestrecke zurücklegen konnten. Endlich erreichten wir das Thal des Arganaty, welches hier bedeutende Dimensionen sowohl in der Länge als in der Breite hat. Die Berge, von denen oben die Rede war, scheiden den Kokssu von dem Wassersysteme des Terss-Akkan, der mit dem Arganaty in den Kokssu fällt; sie bestehen aus mehr oder minder umgeänderten Sandsteinen und kleinen Conglomeraten, durchsetzt von Gängen eines grauen Feldstein-Porphyrs mit kleinen Krystallen weissen Feldspaths.

Das Thal des Arganaty ist über 10 Werst breit und schliesst drei Flüsse ein, den Arganaty, Kargaly und Aktagy, von denen der erste der bedeutendste ist. Es bildet fast die Verlängerung des Kokssu-Thales und ist im Norden durch einen ziemlich hohen Granitrücken begränzt, im Süden durch die nicht so hohen Berge Alaman, an deren südwestlichem Rande der Pass Altyn-Imel' liegt. Der Weg führt anfangs am linken Ufer des Aktagy hin, schneidet darauf den Arga-

naty und sodann den Kargaly da, wo der letztere aus den Bergen tritt und Kesken-Terek heisst. Hier läuft der Weg mit einem anderen Wege zusammen, der vom Altyn-Imel' her fast am Fusse des Alaman-Rückens hingeht. Die Ufer aller Flüsse in diesem Thale sind mit Gesträuchen und Pappeln bedeckt; die Birke ist sehr selten. Felsarten sind nirgends entblösst: mächtige Alluvial-Ablagerungen, mit vortrefflichen Weide- und Ackerplätzen bedeckt, füllen das Thal. Wir machten am Arganaty Halt, und verwuschen einigen Sand aus seinem Bette, fanden aber nichts ausser Schlich. Des in grosser Menge am Ufer umhergeworfene Geröll besteht aus Graniten, Sandsteinen, Thonschiefern, Kalksteinen und Quarz mit Eisenockern.

Den andern Tag, 29sten Juni, zogen wir weiter nach Osten, kamen am Berge Aral-Tjubé vorbei, der so heisst, weil er in Form einer abgesonderten Kuppe sich erhebt, und schlugen unser Lager 7 oder 8 Werst oberhalb desselben, am Kesken-Terek auf, bei der Einmündung der dritten Kujanda in denselben. Hier beginnt das Defilé Uigen-Tasch, das eine sehr schwierige Passage darbot, so dass der Chef der Expedition es für unnöthig hielt, sie zu unternehmen, um so mehr als die nahen Berge mit vortrefflichem Pferdefutter bedeckt waren.

Unser Detachement blieb hier bis zum 21sten Juli. Während dieser Zeit konnten wir denn die umliegenden Berge untersuchen und kleine Schürfungen auf Gold unternehmen.

Vor der geognostischen Schilderung der Localität wollen wir einen kurzen geographischen Abriss derselben geben. Die Erhebung, an deren Fusse wir standen, bildet eine Gebirgskette, die sich über 100 Werst von Süd-Ost-Ost nach Nord-West-West am rechten Ufer des Kesken-Terek hinzieht, und sich nicht weit von den Ufern des Flusses Ili verliert. Die-

selbe hat drei Benennungen: das östliche Ende derselben heisst Ssyrl-Tam, weiter westlich ist sie unter dem Namen Utsch-Kujandy (d. i. drei Kujandy) bekannt, und noch weiter hin als Alaman, Altyn-Imel' u. s. w. Auf dem gegenüberliegenden Ufer des Kesken-Terek erhoben sich Schneeberge mit östlicher Richtung. Die Quellen des Flusses Kesken-Terek führen den Namen Utschssu, d. h. drei Wasser; weil sie sich in drei Arme theilen. Der Weg liegt am mittleren Utschssu, dessen obere Regionen durch einen kleinen Hügel von der Quellgegend des Flusses Uigen-Tasch getrennt sind, der auf jener Seite der Wasserscheide nach Osten fliesst. Die Berge Kujandy bestehen aus sedimentären Gesteinen, welche durch den Granit gehoben und so sehr metamorphosirt sind, dass man sich leicht irren und sie für pyrogene nehmen könnte. Eine sorgfältige Untersuchung ergab, dass hier ursprünglich Lager von Sandstein, Conglomerat, Thonschiefer und Kalkstein sich befanden, zwischen denen die beiden letzteren Gesteine als untergeordnete liegen. Diese Lager wechseln mit einander auf eine beträchtliche Strecke. Der Granit, welcher die Achse der Kujandy-Berge bildet, hat sie sehr steil emporgehoben, und hat die Sedimente folgendermaassen metamorphosirt: die Sandsteine haben sich in eine dichte Masse verwandelt, welche kleine kaum bemerkbare Absonderungen enthält, die etwa das Ansehen kleiner Krystalle in einer Porphyrmasse haben. Ausserdem haben diese Absonderungen nicht selten ein trümerartiges Ansehn, und in verwitterten Stücken lassen sich kleine Gerölle wahrnehmen. Die Conglomerate sind noch bemerkenswerther durch die verschiedenfarbigen Gerölle, aus welchen sie bestehen. Diese metamorphischen Gesteine haben bisweilen die Härte des Hornsteins, einige brausen mit Säuren auf, und geben, wenn man darauf haucht, einen thonigen Geruch. Thonschiefer kommt hier in sehr

dünnen Lagern und in umgeänderter Form vor. Auch der Kalkstein ist etwas oberhalb am Kesken-Terek nur schwach entwickelt: er ist vollkommen weiss, feinkörnig und an den Saalbändern mit einer grünen Masse gefärbt, welche man nach dem dieselbe umgebenden Syenit für Amphibol halten kann. In einem der metamorphischen Lager, welche den Nordabhang der Kujandy-Berge bedecken, wurde ein zwar nicht vollständiger aber deutlicher Abdruck von Calamites gefunden. Das Streichen aller dieser Lager geht von Südwest nach Nordost; ihr Fallen erreicht 50°. Der Thonschiefer geht bisweilen in Jaspis über. Einige der metamorphischen Sandsteine, und besonders der Conglomerate, würden im Schliff ein schönes Ansehn bekommen. Der Granit, der diese Gesteine hob, hat ein verschiedenes Ansehn. Meistens erscheint er als gewöhnlicher, nicht grobkörniger, aber eine grössere Menge rothen und weissen Feldspaths enthaltend. An einigen Stellen geht er in Syenit über. Dieses Gestein enthält Gänge eines sehr feinkörnigen Granit-Syenits mit nadelförmigen Krystallen von Hornblende. Ausserdem wird es von Gängen von Eurit- und Keratit-Porphyr verschiedener Art durchsetzt. Bisweilen geht der Granit selbst in das vorletzte Gestein über, was man bei den Quellen des rechten Utschssu bemerken kann, wo er gar keinen Glimmer enthält. An der ersten Kujandy findet sich ganz weisser Granit, mit einer sehr geringen Beimischung von rosenrothem Feldspath.

Auf dem gegenüberliegenden Ufer des Kesken-Terek erheben sich sehr steile mit Alluvium bedeckte Berge; hinter diesen der Alatau-Rücken, der an einigen Stellen fast parallel mit den Kujandy-Bergen streicht, und sich weiter östlich unter einem sehr spitzen Winkel mit den letzteren vereinigt. Jene Berge waren stellenweise mit Schnee bedeckt; in den Schluchten und steilen gegen die Sonne geschützten Hohlwegen liegt

der Schnee ziemlich tief unten. Wir ritten einen dieser Berge fast bis zu drei Viertel der Höhe hinan; weiterhin wurden sie sehr felsig, so dass es den Pferden schwer wurde sie zu erklettern; wir setzten desshalb den Weg zu Fusse fort. Wiewohl das Gras auf diesen Bergen dürftig ist, so kann es doch immer zum Futter für kleinere Hammelheerden in der heissesten Jahreszeit dienen. Die Kirgisen transportiren, wie ich schon im ersten Theile dieser Aufzeichnungen erwähnte, ihre Jurten im Sommer auf sehr hochgelegene Orte, wo sie den Bissen der Mosquitos, Mücken und anderer nicht los zu werdenden kleiner Insecten nicht ausgesetzt sind, welche Menschen und Vieh ausserordentlich plagen. Die Pferde sammeln sie gewöhnlich in grosse Tabune und treiben sie auf hochgelegene Flächen, wo sie zugleich durch unwegsame Berge vor den Barantatschi (Pferdedieben) geschützt sind; die Kameele weiden sie an solchen Orten, wo Dorngesträuch (*Alhagi camelorum*) wächst und Salzmoore sind. Die Berge, welche wir hinaufzogen, erschienen uns anfangs ganz öde; es waren von unten weder Jurten noch irgend ein lebendes Wesen zu erblicken; allein je höher wir gelangten, desto mehr kamen von jenen beweglichen Kirgisen-Wohnungen zum Vorschein, die in den Schluchten und selbst nicht weit von dem Gipfel der Berge zerstreut lagen. Weidende Hammelheerden streiften auf allen Höhen umher und frassen das hier und da zwischen dem Gestein hervorblickende Gras ab. Die Anwesenheit anderer Menschen als des Hirten schien diese Thiere in Verwunderung zu setzen; sie sperrten die Augen auf und folgten unseren Bewegungen, als wollten sie errathen, was wir auf den nackten Felsgipfeln hier zu suchen kämen. Bäume giebt es auf dem ganzen Südabhange nicht, nur Haidekraut (*sabina* auch Kosaken-Wacholder genannt) rankt sich aus dem Gesteine hervor am Boden hin, und die Stengel desselben er-

reichen bisweilen bedeutende Grösse. Etwas unterhalb des Schnee's setzten wir uns, um auszuruhen, während die Kosaken den hier in grosser Menge wachsenden Rhabarber sammelten, dessen Blätter einen recht angenehmen säuerlichen Geschmack haben. Der Anblick, der sich uns darbot, war bezaubernd. Nach Westen war das ganze Thal des Arganaty sichtbar, das sich durch eine Schlucht, in welcher der Pass Uigen-Tasch liegt, mit dem Thale des Kok-Usek verbindet, das uns im Osten lag und das sich von der Wasserscheide des Uigen-Tasch fast bis an das erste chinesische Piket 25 bis 30 Werst weit hinzieht. Uns gegenüber dehnten sich die Kujandy-Berge aus, deren nördliche Abhänge stellenweise mit dünnem Tannenwalde bedeckt waren.

Der Abhang, auf welchem wir ruhten, war mit Felsen malerisch bedeckt, von steilen Hohlwegen zerklüftet, den Betten von Bächen, die unter dem Schnee hervorquollen, und belebt durch die hier und da auftauchenden Jurten und Heerden der Kirgisen. Endlich kamen wir bis an den Schnee, wo wir einige Pulsatillen von schöner Lazurfarbe pflückten, und nachdem wir den Schnee überschritten hatten, erreichten wir die auf der Gipfelhöhe des Berges emporragenden Felsen. Die Sonne stand schon ziemlich niedrig; wir mussten an unsern Rückweg ins Lager denken, das zwar nahe schien, aber dennoch recht weit war, weil wir nicht in gerader Linie heruntersteigen konnten, sondern die minder steilen Schluchten und Kämme aussuchen mussten. Auf dem Wege kehrten wir in einer der Jurten ein, wo die Hämmel schon untergebracht waren, nahmen Kumyss zu uns, und machten uns dann nach Hause auf. Die Wirthe dieser Jurten sind ein schöner frischer Menschenschlag, und ihr gesundes Ansehen erinnert an die Bewohner des Nordens. Sie betasteten und besahen Alles was wir an uns hatten, von der Mütze bis zu den Stiefeln, insbe-

sondere aber ergötzten sie sich an unseren Waffen und Sätteln. Die Frauen waren nicht weniger neugierig als die Männer, warfen ihre Arbeit hin, und mischten ihre Ausrufungen in diejenigen ihrer Männer. Die Armuth dieser Kirgisen ist gross; sie trugen zerrissene baumwollene Schlafröcke und lederne, allem Anschein nach hundertjährige Hosen. Die Kinder liefen nackt herum trotz des nach Sonnenuntergang wehenden kalten Windes; es war als ob die dicke Lage von Schmutz, die ihren Körper bedeckte, ihnen zum Schutz gegen die Kälte diente. Die Gesteine, auf welche wir beim Aufsteigen stiessen, waren in folgender Ordnung gelagert. Nach mächtigen Alluvionen, welche steile Berge am Kesken-Terek bilden, erscheint ein ziemlich gleichartiger Syenit mit Streifen von Serpentin, dessen Oberfläche bisweilen durch die Wirkung der strömenden Wasser ganz wie abgeschliffen ist. In dem Syenit setzen dünne Dioritgänge auf. Hierauf folgt Granit-Syenit von fleischrother Farbe, der sehr hart ist und Trümer von Magneteisenstein einschliesst. Die beiden ebengenannten Gesteine sind am meisten entwickelt. Nach dem Granit-Syenit kommt eine dünne Schicht von kalkigem Quarz, und darauf metamorphischer Schiefer mit Blättchen von Chlorit. Weiter folgt eine Schicht Chloritschiefer mit Trümern von Kalkspath. Die beiden letzteren Gesteine stellen wahrscheinlich umgeänderte Lager von Kalkstein oder irgend einem kalkigen Schiefer dar, wovon wir uns in der Folge bei der Untersuchung der östlichen Fortsetzung dieses Bergzuges überzeugten. Nach dem Schiefer erscheint Feldsteinporphyr von grauer Farbe, der sehr wenig Glimmer enthält und desshalb für eine Abänderung des Granits gehalten werden kann; weiterhin kommen in derselben Felsart Trümer von Magneteisenstein und Nester von ockerigem Quarz mit Schwefelkies vor. Der fleischrothe Feldstein, der oberhalb des vorigen Gesteines gefunden wird, bildet

wahrscheinlich gleichfalls eine Abänderung des Granits; er enthält sehr dünne Streifen Flussspath. Endlich erscheint metamorphischer Thonschiefer mit Eisenglanz und darauf feinkörniger Granit.

Die metamorphische Beschaffenheit der sedimentären Gesteine des Uigen-Tasch, die Anzeigen von Eisenerzen, welche sowohl sie als auch die pyrogenen Gesteine durchdringen, endlich die Anwesenheit von Serpentin und Diorit, bewogen uns, am Kesken-Terek und seinen Zuflüssen mehrere Schürfe zur Aufsuchung von Goldsand-Lagerstätten abzuteufen. Trotz des starken Wasserandrangs, der sich schon unweit der Oberfläche zeigte, wurden einige Schürfe bis auf 9 Fuss abgeteuft, gaben aber nicht einmal Anzeigen von Gold; unter einer dünnen Schicht Erde kam Schuttboden und Thon, der jedoch nicht bis zum festen Gestein zu durchhauen war, so dass positive Resultate darüber, ob hier Gold zu finden, nicht gewonnen wurden. Das Geröll bestand grösstentheils aus Graniten und Syeniten, von denen die letzteren Krystalle von grauem Schwefelkies enthielten. Ausserdem kamen auch andere Gesteine vor, wie sie sich in den umliegenden Bergen finden. Quarz und Schlich war wenig. Die Entfernung und oft der Mangel des zur Zimmerung erforderlichen Holzes, die Neuheit der angenommenen Leute in solchen Arbeiten, endlich unser kurzer Aufenthalt am Uigen-Tasch gestatteten uns nicht, gründliche Versuchsarbeiten auszuführen.

Die am nördlichen Utschssu angestellten Untersuchungen ergaben Folgendes: das erste unter dem Alluvium aufstossende Gestein war Talk-Chloritschiefer, etwas kalkig und dünne Lager von Kalkstein führend. Auch von Gängen von Diorit-Porphyr wird dieser Schiefer durchsetzt. In den Alluvionen am Flusse kam Kalktuff vor. Etwas aufwärts an demselben Flusse trafen wir dunkelgrauen Kalkstein mit Strichen des-

selben Gesteins von weisser Farbe. Als wir gerade nördlich von eben diesem Flusse einen der Schneeberge anstiegen, der eine Fortsetzung des vorigen bildet, trafen wir auf eine Reihe abweichender Felsarten. Nach dem Alluvium zeigte sich gewöhnlicher kalkig-thoniger etwas metamorphischer Schiefer, und darauf Syenit und Granit-Syenit. Der Kalkstein, welcher gehobene Lager bildet, die auf das letztere Gestein folgen, hat ein zuckerartiges festes Ansehn und streicht von NW. nach SO. *sub hora* 4½, während er nach Nordost unter einem Winkel von 40 bis 50 Grad fällt. Er wird unter einem sehr spitzen Winkel von einem Dioritgange durchsetzt. Weiter kommt kalkiger Thonschiefer von graulich-grüner Farbe und sodann wieder ganz weisser, schiefriger Kalkstein. In dem letzteren setzten dünne Gänge von Syenit auf und von Serpentin, welcher bisweilen ein ganz durchsichtiges grünlich-gelbes Ansehn annimmt, so dass er sich als Ophit darstellt. Der Ophit der Uigen-Tasch-Berge findet sich nicht in festen Stücken, sondern bildet gleichsam schalenförmige Absonderungen, welche leicht absplittern. Der Kalkstein bildet kantige zackige Felsen, die über den Schnee herausragen. Es folgt sodann eine dünne Schicht von eisenschüssigem Thonschiefer, hierauf ein dem vorigen ähnlicher Kalkstein und endlich Granit-Syenit, der weiterhin in feinkörnigen Granit übergeht. Demnach sehen wir, dass der südliche Abhang der Uigen-Tasch-Berge aus Lagern von verschiedenen Schiefern und Kalksteinen besteht, welche vom Granit gehoben und stellenweise durchsetzt sind. Nicht selten sind diese Lager metamorphosirt, im Streichen gebrochen und fallen nach verschiedenen Seiten.

Am 21sten Juli erhielten wir Befehl, im Fall es uns auf dem Westabhange des Uigen-Tasch an Bodenfütterung fehlen sollte, vorzugehen und uns auf dem Gebirge selbst zu lagern. In der That fanden unsere Pferde nur mühsam noch ihr Futter

in der Nähe des Lagers, und am 22sten früh rückte unser Detachement, zur allgemeinen Verwunderung sämmtlicher in der Nähe nomadisirender Kirgisen, in das Gebirge Uigen-Tasch ein.

Das Flüsschen Kesken-Terek und der untere Theil seiner Quellen fliessen vorzugsweise in einer tiefen Schlucht, an deren linkem Rande von den nomadisirenden Kirgisen und den nach Kuldsha durchziehenden Handelskarawanen ein Pfad gebahnt ist, der an manchen Stellen durch Steine verschüttet worden, welche die Frühlingsgewässer von den Bergen hergeführt haben. Die sich in den Kesken-Terek ergiessenden und den Weg durchschneidenden Flüsschen und Bäche fliessen in steilen tiefen Einrissen und sind sehr steinig. Die Grösse mancher Steine ist so bedeutend, dass man sich über die Stärke der Strömung, welche sie hergetragen hat, wundern muss, um so mehr, als die Felsarten, von welchen sie losgerissen sind, ziemlich weit von ihrer dermaligen Stätte liegen. Diese losgerissenen Stücke stellen meist Granite dar. Der Uebergang der Artillerie über diese Berge und kleinen Flüsse war ungemein schwierig. Die Geschütze drohten, bei ihrer Fortbewegung auf dem Abhange, jeden Augenblick sammt der Bespannung in den Abgrund zu stürzen. Die Pferde konnten sie kaum von der Stelle bringen, weil die Räder sich unaufhörlich gegen die den Weg durchschneidenden Steine und Schwellen stemmten. Es ist zu bewundern, dass nicht ein einziges Unglück bei diesem Marsche vorfiel, und man fühlt sich bei diesem Anlass gedrungen, volle Gerechtigkeit widerfahren zu lassen den Anordnungen des Befehlshabers der Artillerie, und der ausgezeichneten Gewandtheit der ssibirischen Kosaken, namentlich der in der Artillerie dienenden. Es genügt über diesen Marsch anzuführen, dass er Kirgisen und Chinesen in Erstaunen setzte, da sie beide dafür hielten, dass

der Uigen-Tasch nur für einspännige Fuhren passirbar sei. Wir hörten, dass die Chinesen in Kuldsha dem, was ihnen durch die Kirgisen darüber zu Ohren gekommen war, nicht trauen wollten, und sich um Auskunft an die dort befindlichen Russen wandten, mit dem Beifügen, dass ihnen die Sache unwahrscheinlich vorkomme. Der Weg wird etwas besser von der Stelle an, wo er an die Mitte des Utschssu heraustritt, dessen Bett nicht weit von der Quellgegend in tiefen thonigen Alluvionen gegraben ist. Fast in der Mitte des Weges erscheint ein mässig tiefer Graben, der vom Kesken-Terek über den Bergkamm fast bis zum Culminationspunkt des Bergzuges geht. Dieser Graben diente wahrscheinlich einst als Gränze zwischen zwei benachbarten Stämmen, da die Kirgisen versichern, dass derselbe schon existirte, als sie diese Länder in Besitz nahmen. Die jetzigen nomadisirenden Bewohner der Steppe erdenken bei dem Mangel an Ueberlieferungen in allen solchen Fällen eine Menge abgeschmackter Mährchen, welche den Stempel ihrer orientalischen Phantasie an sich tragen. Einer unserer kirgisischen Führer erzählte Folgendes: einstmals nomadisirte in diesem Theile der Steppe der Chan Dshanybek, dessen noch unerwachsener Sohn häufig auf Fohlen ritt. Er kam nun einst etwas weiter von den Jurten ab, und sein Fohlen führte ihn mitten unter eine Heerde Kulany oder wilder Pferde. Die Leute welche sich aufgemacht hatten den jungen Chan zu suchen, fanden ihn von den wilden Pferden zerstampft, von welchen wahrscheinlich das Fohlen sich nicht hatte trennen wollen. Des Vaters Schmerz war unbeschreiblich, er wusste nicht was beginnen. Endlich befahl er, diesen Graben aufzuwerfen und alle Heerden wilder Pferde, auf welche man stossen würde, dahin zu treiben; viele derselben stürzten dann und wurden von den übrigen zu Tode gestampft. Nicht weit vom Graben findet sich ein kleiner

Grabhügel, der denen gleicht, die man im Bezirke von Kokbekty kalmykische und im westlichen Ssibirien tschudische nennt. Es ist ein kleiner Steinhaufen, in dessen Mitte ein Stein aufrecht steht, auf welchem ein menschliches Gesicht ausgehauen ist.

Die Höhe des mittleren Utschssu hat eine abschüssige Lage gegen die Linie der Wasserscheide. Diese Stelle heisst eigentlich Uigen-Tasch, weil sich an derselben mehrere Steinhaufen finden. Jenseits dieser Linie kommen eine Menge kleiner Bäche vor, welche nach Osten fliessen und die Quellen des Flusses Uigen-Tasch bilden, dessen Thal den Namen Kok-Usek führt. Dieses Thal hat eine bedeutende Breite und ist im Norden durch die Fortsetzung des Schneerückens Uigen-Tasch begränzt, der hier übrigens eine nordöstliche Richtung nimmt; im Süden durch die Fortsetzung der Kujandy-Berge, welche hier Ssyrltam und Burogudshir heissen. Am Ost-Ende dieses Thales erheben sich die Berge Kasan-Tau und andere.

Das Thal Kok-Usek ist sehr hoch gelegen, was der im Juli gefallene Schnee darthat, der die Berge bis zu ihrem Fusse bedeckte, von welchem aus eine sanfte Abdachung nach dem in der Sohle des Thales fliessenden Uigen-Tasch niedergeht. Das Wasser des letzteren ist so seicht, dass er keine Fische hat, dagegen findet man eine besondere Art Eidechsen. Die Kirgisen fangen diese Thiere und verkaufen sie an die Chinesen für anderthalb Silberrubel das Stück; die Chinesen wenden sie bei Schlagflüssen als kühlendes Mittel an. Am südöstlichen Ende des Thales Kok-Usek trennt sich von den Bergen Ssyrltam ein kleines Vorgebirge, Namens Kuschburun*), hinter welchem wir unser Lager aufschlugen, am Ufer eines kleinen in den Uigen-Tasch fallenden Baches.

*) Kuschburun bedeutet Vogelnase.

Der Nordabhang der Berge Ssyrltam ist ziemlich spärlich mit Tannenbäumen bedeckt, die wahrscheinlich mit der Zeit ganz vertilgt werden, theils durch Brände theils durch regelwidriges Fällen. Im Thale Kok-Usek nomadisiren während der heissesten Jahreszeit die Kirgisen vom Geschlecht der Atbany, über welche der Ober-Ssultan Tesek regiert. Einige Wochen vorher hatte uns Ssultan Tesek mit verschiedenen Gerichten bewirthet, welche in Pilaw (mit Hammelfett gekochter Reis nebst Hammelfleisch, Rosinen und getrockneten Aprikosen) und Kasy oder geräuchertem, überaus fettem Pferdefleische bestanden. Dieses letztere, für die Kirgisen eine vortreffliche Speise, war durchaus nicht nach unserem Geschmacke; es bedarf der Gewöhnung, um Gefallen zu finden am Pferdefleische, das ziemlich hart ist, und sogar dem Hammelfleische weit nachsteht. Nach dem Male veranstaltete Tesek eine kleine Baiga (Pferderennen), nach dessen Beendigung Ringer oder Balwany, wie die Kirgisen sagen, auftraten.

Die Karawanenstrasse nach Kuldsha führt über die Berge Burogudshir, welche weiterhin ihren Namen dem Flusse Uigen-Tasch mittheilen. Diese Strasse läuft nicht an dem kleinen Flusse hin, der in den genannten Bergen zwischen Felsen fliesst, sondern in steilen Hohlwegen, welche stellenweise durch gewaltige Steine versperrt und durch die Frühlingsgewässer aufgewühlt sind. Oft ragen zu beiden Seiten der Strasse fast senkrechte Felswände empor; das geht so fünf Werst fort, bis die Strasse endlich sich in einem der Hohlwege an den Fluss Burogudshir senkt. An diesem Flusse liegt das erste chinesische Piket, das bei den Chinesen ebenfalls Burogudshir, bei den Kirgisen aber Basch-Karaul oder Haupt-Karaul (Wachtposten) heisst. Es besteht aus einem nicht sehr hohen Walle, der einen kleinen viereckigen Raum umgiebt, in welchem sich eine Caserne für einige Soldaten,

ein Zimmer für den Officier, eine kleine Vorrathskammer und Capelle befinden. Der Wall ist von der inneren Seite mit einer lebendigen Hecke bepflanzt, und von aussen mit einem kleinen Graben umgeben. Wegen Mangel an Holz sind alle Gebäude aus Lehmziegeln aufgeführt. Bei dem Piket ist ein vortrefflicher Gemüsegarten angelegt, und um die Capelle herum sind Pfirsich- und Aprikosenbäume gepflanzt. Trotzdem dass dieser Punkt für wichtig gilt, ist doch die Zahl der hier befindlichen Soldaten unbedeutend; sie sind alle mit Bogen und Pfeilen bewaffnet. Die unaufhörlichen Regengüsse, die sumpfige Lage und die daraus entstehende beständige Feuchtigkeit machen den Aufenthalt in Burogudshir ausserordentlich unangenehm und schädlich. Nur den einen Vorzug hat das Piket, dass Niemand es umgehen kann, der auf der Strasse von Uigen-Tasch über die Berge von Burogudshir zieht.

Die Felsarten, welche in den Bergen nördlich vom Flusse Uigen-Tasch vorkommen, bestehen aus Sandstein, kalkig-thonigem Schiefer, Kieselschiefer und Sandstein-Conglomerat — alle mehr oder weniger verändert durch den mächtig entwickelten Granit und die durchsetzenden Gänge von Keratit-Porphyr. In den Bergen von Burogudshir bildet das Conglomerat, namentlich das eisenschüssige, gewaltige Lager, die gegen Süden und Südosten geneigt sind, wo die Erhebungen anfangen das Ansehen von Hügeln zu gewinnen. In diesen Conglomerat-Lagern kommen Gerölle von bedeutenden Dimensionen vor. Das oben genannte Sandstein-Conglomerat, welches bei Aktasty-Bulak vorkommt, kann auch für grobkörnigen Sandstein mit ziemlich groben Geröllen von Kieselschiefer genommen werden.

Sowohl die Achse als auch der Nordabhang der Berge Saytkam besteht aus Syenit, der an manchen Orten in Granit-Syenit übergeht. In der Quellgegend des Flusses Uigen-Tasch

auf den Abhängen eben jener Berge kommen Sandsteinlager vor. Wenn man den höchsten Punkt des Ssyrltam erreicht hat, so sieht man den Lauf des Flusses Ili und die einige zwanzig Werst von demselben hinstreichenden Schneeberge, welche den See Issyk-Kul umgeben und einen Zufluchtsort der Kara-Kirgisen oder Buruten bilden, die von den Russen auch Wild-Fels-Kirgisen (Diko-Kamennye) genannt werden.

Nachdem ich mich bis zum 27sten Juli mit der Untersuchung der Berge, welche das Thal Kok-Usek begränzen, beschäftigt hatte, erhielt ich von dem Chef des Detachements ein kleines Convoi, mit dem ich mich aufmachte, um die Quellgegend des Flusses Kokssu und die dieses Terrain nach allen Richtungen durchkreuzenden Berge zu untersuchen.

Viertes Capitel.

Rückkehr an den Fluss Arganaty. Beschaffenheit des Wetters auf dem Uigen-Tasch. Reise zu den Quellen des Arganaty. Benutzung von Ochsen statt der Pferde und Kameele. Reise nach der Quellregion des Flusses Kokssu. Warme Mineralquellen oder Arassan. Reise den Fluss Kokssu abwärts. Uebergang der Kirgisen über denselben. Rückkehr nach Kopal. Geognostische Untersuchung der Umgebungen dieser Ansiedlung.

Nachdem wir Tags zuvor 3 Kameele mit einem neuntägigen Vorrath an Zwieback für 12 Mann vorausgeschickt hatten, gingen wir am 28sten Juli über den Uigen-Tasch zurück, und erreichten unsere kleine Karawane da, wo der Arganaty aus den Bergen tritt.

Der geognostische Bau der Localität im Uigen-Tasch war uns nun schon bekannt, und wir verweilten desshalb nicht lange am Berge Aral-Tjubé, wo Granit und metamorphischer Sandstein, dem auf den Kujandy-Bergen ziemlich gleich, zu

Tage tritt. Dieses Gestein, aus welchem, dem Anscheine nach, fast die ganze Kuppe besteht, wird von Porphyrgängen durchsetzt. Wir machten an den Schtschoki *) (Backen) des Arganaty Halt, und untersuchten die Berge zu beiden Seiten dieses Flusses; wir fanden nur Granit, meist von röthlicher Farbe, und Syenit, der an manchen Stellen durch die in ihm vorkommenden Feldspath-Krystalle porphyrartig wird.

Bei unserem Austritt aus dem Uigen-Tasch in das Thal des Arganaty waren wir erstaunt über den Unterschied der Climate beider Localitäten. Sowohl auf dem Uigen-Tasch als auf dem Kuschburun mussten wir den Sommer über, nicht nur bei Nacht sondern auch häufig bei Tage, zur Pelzbekleidung greifen. Die unaufhörlichen Winde oder besser gesagt Stürme, welche Regenwolken zusammentreiben, die sich im Gebirge entladen, liessen uns oft vergessen, dass Sommer sei, und mahnten uns an den Herbst. Es verging kein Tag ohne Regen oder Hagel, und auf dem Kuschburun fiel Ende Juni Schnee, der die Berge bis zu ihrem Fusse bedeckte. Die im Laufe des Juli angestellten thermometrischen und psychrometrischen Beobachtungen ergaben eine mittlere Temperatur von circa + 12°; an dem wärmsten Tage des Monats um 2 Uhr Nachm. stieg das Quecksilber auf + 19°,5 im Schatten. Das war übrigens zwei oder drei Mal der Fall. Der niedrigste Punkt, auf den das Thermometer fiel, war + 8°,6. Das Psychrometer gab im Juli eine mittlere Feuchtigkeit von 0,60; der mittlere Druck der Dünste in der Atmosphäre war 3,19 russ. Linien. Das höchste Maass der Feuchtigkeit war 0,86; des Druckes der Dünste 4,54 russ. Linien; das geringste 0,30 und 2,43 russ. Linien. Zu Anfange August gab es noch keine reifen Beeren auf dem Uigen-Tasch. Zu derselben

*) Unter diesem Ausdrucke versteht man die Stelle, wo der Fluss zwischen zwei Felsen fliesst.

Zeit, wo wir uns hier in unsere warme Kleidung hüllten, war einige Werst von uns im Arganaty-Thale das Clima ein ganz anderes. Regen fiel selten und die Hitze war ziemlich stark. Die vom Winde gejagten Wolken drückten sich an die Berge und zogen um das weite Thal herum. Die Abhänge der Hügel waren mit den reifsten Felderdbeeren bedeckt, welche von Kindern aus den nahen Jurten und von Hirten hier und da gepflückt wurden. Zu Anfange August fangen die Kirgisen schon an, allmählig in die Thäler herabzusteigen, wo ihre Ackerfelder liegen, und rücken so ihren Winterquartieren nahe, welche an den Stellen gelegen sind, wo die Flüsse Kokssu, Karatal und Ili in die Balchasch-Niederung eintreten.

Am 29sten Juli zogen wir am Ufer des Arganaty weiter, bis wo links in denselben das Flüsschen Kok-Kosen und rechts der Boto-Moinak in denselben einfällt. Zu beiden Seiten des Arganaty auf der ganzen durchwanderten Strecke sind die Berge ausserordentlich steil und bestehen aus Granit, der von Dioritgängen durchsetzt wird. Sie sind hier und da mit Alluvialmassen bedeckt, welche an manchen Stellen senkrecht abgeschnitten sind. Vom Gipfel bis zur Mitte sind die Berge mit niedrigem und dürrem Tannenwald bedeckt*). Am Ufer selbst, das bisweilen kleine Flächen bildet, wachsen Pappeln, niedrige Birken, Weiden, verschiedene Beerensträucher und Sandweide. Der Pfad führt etwas unterhalb der Mitte des Berges über eine breite Terrasse, die der Berg bildet und die mit vortrefflichem Grase und mit Gesträuchen bedeckt ist. Auf dieser Bergebene nomadisiren die Kirgisen, welche schon seit mehreren Jahren, weil der Weg überaus schlecht ist, nicht mehr über den Fluss Kok-Kosen hinauskommen. Schlangen

*) Die Bäume haben hier ein dürres Ansehn, vielleicht weil die Hämmel die Rinde an der Wurzel abnagen.

giebt es hier, wie auch auf dem Uigen-Tasch fast gar nicht. Die Kirgisen sagen, es seien sonst in dem ganzen Thale des Arganaty mehr Bäume und besonders Weiden und Sandweiden gewesen, deren Blätter die Kameele frassen. In Folge dieses Futters erzeugte sich im Winter in ihrer Kehle der Wurm und sie crepirten. Diess ist der Grund, dass die Kirgisen hier keine Kameele mehr weiden. Der Fluss Arganaty heisst so von der starken Strömung, welche gewaltige Steine mit sich fortreisst. Es war am Ufer ziemlich kühl; das Thermometer zeigte um Mittag 12°,8.

Am 30sten Juli durchwateten wir mit Sonnenaufgang den Kok-Kosen und stiegen einen steinigen und ziemlich steilen Pfad hinan, der sich am rechten Ufer des Arganaty hinzieht. Die hier vorkommenden Sandlager und gewaltige nicht selten in Absätzen liegende Steine erschweren den Gang der Pferde und besonders der Kameele. Oft kam es vor, dass der Arganaty am Fusse eines hohen Felsens schäumte, auf dessen Rande unsere Karawane langsam hinziehen musste. Die massenhaft aufgehäuften Bäume, ungeheure quer über den Weg liegende Klötze und die von den Frühlingsgewässern hergeführten Steine zeigen, dass hier längst keine Kirgisen mehr nomadisiren. Der Führer sagte, dass sie früher, als sie hier noch hausten, den Weg etwas verbessert hätten. Etwas oberhalb der Mündung des Kok-Kosen, nicht weit von der Sohle des Thals, liegt Schnee, aus welchem ein kleiner Bach hervorquillt, der sich kaskadenartig in den Arganaty ergiesst — eine Erscheinung die in der Quellgegend des letzteren nicht selten ist. Bisweilen bahnen sich die Flüsse ihren Ausweg durch den Schnee in mehreren Bögen; an manchen Stellen bilden Schneemassen eine Brücke über den Arganaty, die man ohne Gefahr zu Pferde überschreiten kann. Der Schnee erreicht die Gipfel der Berge nicht, sondern geht gewöhnlich

nur bis zur Mitte derselben. Der Pfad ist hier äusserst beschwerlich, so dass wir mehrere Male daran dachten, umzukehren. Nicht selten mussten wir uns durch aufgehäufte Baummassen durchhauen, den Weg einigermaassen von Steinen säubern, und endlich den Arganaty hinauf im Wasser marschiren, um auf diese Weise gefährliche fast völlig unwegsame Felsen zu umgehen. Der Pfad folgt auch nicht einem und demselben Ufer, sondern führt von einem auf das andere an ziemlich reissenden Stellen. Diess kommt besonders häufig vor oberhalb der Mündung des kleinen Flusses Kysyl-Kii. Die Tiefe des Arganaty ist nicht bedeutend, so dass er kaum an den Bauch des Pferdes reicht, das aber dennoch ganz mit Schaum bedeckt wird. Endlich erreichten wir eine solche Stelle, wo das eine Ende des Pfades so verschüttet war, dass wir nicht weiter konnten. Die Kirgisen hatten, als sie hier noch durchkamen, vom Flusse aus Pfähle in die Felswand geschlagen, und aus abgehauenen Bäumen einen Brückenweg gemacht. Diesen hatten wahrscheinlich die von oben herabrollenden Schneeschollen zertrümmert, und die Frühlingsgewässer hatten das obere Ende weggeschwemmt. Mit Hülfe von Keilhauen und Spaten verbreiterten ihn die Kosaken, nachdem sie von der Bergseite etwas Erde genommen, und führten mit Mühe Kameele und Pferde hinüber. Zu unserem Glücke blieb das Wetter trocken, sonst wäre der Weg nicht zu passiren gewesen, weil Pferde und Kameele nach allen Seiten hin hätten ausgleiten müssen. Die Vegetation ist auf der ganzen Wegestrecke recht gut. Tanne, Pappel, Birke und Weide werden gross, und die Abhänge der Berge sind mit Gesträuch bedeckt. Beeren, wie Himbeeren, Johannisbeeren, Felderdbeeren u. a. waren vollkommen reif und in grosser Menge vorhanden. Am Ufer des Arganaty wachsen an einigen Stellen zwischen Gestein Zwiebeln, von den Kosaken Botun

genannt, und Knoblauch (Kalba) in Menge wild. Meine Reisegefährten sammelten ein bedeutendes Quantum davon. An den von nackten Felsen eingeschlossenen Stellen machte das durchglühte Gestein die Hitze unerträglich; am Flusse selbst, wo ein mässiger Wind wehte, zeigte das Thermometer 25 Grad. Von Bremsen war eine Unzahl, was unsere Pferde und Kameele sehr beunruhigte.

Die Felsarten, auf welche wir vorzugsweise stiessen, waren verschiedenartiger Granit und Syenit, welche zuweilen senkrechte Felswände bildeten. Bei der Mündung des Kok-Usen wird der Granit von fünf Diorit-Gängen durchsetzt, die in geringer Entfernung von einander streichen. Der Granit hat bisweilen eine Art von geschmolzenem Ansehn, bisweilen und besonders bei der Berührung mit den durchsetzenden Dioriten und Quarzgängen, enthält er Silber-Glimmer und wird von Brauneisenstein durchdrungen. Strahlen-Hornblende bildet im Syenit ausgezeichnete Krystalle von grüner Farbe. Ausser Diorit setzen sowohl im Granit als im Syenit Gänge von Feldspath und Quarz auf, 4 bis 5 Werschok mächtig. Am Flusse Kysyl-Kii kommen Lager von Kalkstein vor, die beinahe senkrecht gehoben sind, und ein Streichen von Nordwest nach Südost haben. Er ist feinkörnig, von weisser Farbe und stellenweise glimmerig. Weiterhin kommt wieder Granit von concentrischem Gefüge, der Berge mit abgerundeten Gipfeln bildet. Dieses Gestein ist von gelber Farbe und von oben bis unten mit schwarzen Streifen gefärbt, die ihm das Ansehn von Kalkstein oder Schiefer geben. Diese Streifen sind durch die von den Bergen herabströmenden Gewässer hervorgebracht. Abends schlugen wir unser Zelt auf einer kleinen Wiese am Flusse Alar auf, wo das Gras zwar hoch und dicht stand, allein nach der Behauptung der Kosaken für Steppenpferde nicht tauglich war.

Am 31sten Juli zeigte das Thermometer vor Sonnenaufgang nur + 4°; kaum aber war die Sonne erschienen, so hob sich das Quecksilber rasch und erreichte bald + 10°; worauf wir die Kameele beluden und am Ufer des Arganaty weiter zogen. Der Weg war schlecht und an mehreren Stellen mit Granit-Trümmern verschüttet. An zwei Stellen war er durch gewaltige Felsblöcke versperrt, die wir mit Mühe vom Flecke brachten. Wie uns der Führer sagte, hatten die Kirgisen, welche in dem Thale des Arganaty oberhalb dieser Stelle ihre Heerden weiden, aus Vorsicht gegen die Pferdediebe die Steine dahin gewälzt. Einer der Hirten legt sich neben diesen, den Weg sperrenden Steinen nieder, erwacht sogleich durch das Geräusch, welches ein Fortrücken derselben nothwendig verursacht, und setzt seine Gefährten in Allarm. Als wir uns jetzt südöstlich wandten, bot sich unsern Blicken ein ziemlich breites Thal dar, in welchem, wie man sah, unlängst Heerden geweidet hatten, die von der Quellregion des Kokssu her angetrieben waren. Die Bächlein, welche von allen Seiten, bisweilen von den höchsten Punkten der Berge herab in den Arganaty fliessen, geben der Gegend vielen Reiz. Die Weideplätze sind hier ausgezeichnet; unter andern wächst in diesem Thale viel wilder Knoblauch. Wenn die Heerden hier auf der Weide sind, so schlagen die Hirten gewöhnlich den Kosch (Filzzelt) des Wächters auf einem der hohen Berge auf, von dem er das ganze Thal übersehen kann. Nachdem wir eine Weile thalaufwärts gezogen waren, kamen wir an die Stelle, wo die Quellen des Arganaty sich spalten. Die eine läuft grade, die andere hat eine östliche Richtung und heisst Ssatalny-Kosen. Unser Weg führte am Ufer des letzteren hin: wir mussten dieselbe mehrere Male durchwaten, und zogen endlich am rechten Ufer weiter. Von der mit Steinen verlegten Stelle ab war der Weg Gottlob recht gut, dennoch

aber fingen die vom gestrigen Marsche hart mitgenommenen Kameele an zu ermüden, und gingen ungern vorwärts. An der Mündung des Saatalay-Kosen rechts erhob sich eine ziemlich hohe Kuppe, deren höchster Punkt mit Schnee bedeckt war. In den kleinen Hohlwegen, welche diesen Gipfel von anderen trennten, lag ebenfalls viel Schnee. Die Felstrümmer, welche am Fusse der Berge zerstreut lagen, zeigten Granit als deren Kern. Am Flusse Saatalay-Kosen, wohin wir zurückkehrten, folgen auf den Granit Lager von metamorphischem Schiefer und von Kalkstein, der Serpentin-Trümer enthält. Endlich kommen Lager von Sandstein, Conglomerat und gewöhnlichem Thonschiefer. Sie werden auch von Gängen von Keratit-Porphyr durchsetzt. Das Conglomerat bildet hier ziemlich mächtige eisenschüssige Lager, welche 3—4 Zoll lange Geschiebe von Granit, verschiedenen Porphyren, Schiefern und Quarz enthalten. Das letztere Mineral setzt bisweilen in äusserst dünnen Gängen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit im Sandstein auf. Der Thonschiefer bildet in der Structur dieser Berge das untergeordnete Gestein. Alle obengenannten Lager sind gehoben und haben deshalb eine geneigte sehr steile Lage. Ihr Streichen geht von Südost nach Nordwest hor. $4\frac{1}{2}$. Die Gipfelregionen aller hiesigen Berge sind felsig und ihr äusseres Ansehn lässt schliessen, dass ihr geognostischer Bestand ein und derselbe ist. Um auf die Quellhöhe des Flusses Koksu zu gelangen, von welcher uns nur ein Kamm trennte, wandten wir uns nach Norden und klommen einen hohen und sehr steilen Berg hinan. Hier verloren wir ein Kameel, das schon lange krank aussah. Die Kirgisen sagen, dass über diese Thiere mit dem Winter eine Krankheit kommt, durch die nicht wenige fallen. Zudem hatten die unsrigen während der ganzen Expedition kein Salz gehabt, und ohne dieses erzeugen sich in ihrem Schlunde Würmer, die ihnen einen schnellen Tod

bringen. Von dem Gipfel des Gebirges, das wir erstiegen, war die Aussicht prächtig. Auf der einen Seite sah man die felsigen Berge des Arganaty, und hinter diesen eine zweite Gebirgsreihe mit Schneegipfeln. Auf der andern Seite stellte sich der Schneerücken des Alatau dar, der sich am rechten Ufer des Kokssu-Flusses hinzog. Die Höhe, auf welcher wir standen, war beträchtlich, was die starke Abendkühle auch schon anzeigte. Es war schon ziemlich spät und die uns umgebenden Schluchten so steil und felsig, dass wir beschlossen Halt zu machen, um so mehr, als wir das Gepäck des gefallenen Kameeles auf die Pferde vertheilt hatten, welche gleichfalls der Ruhe bedurften. Zu unserem Unglücke war auch unser zweites Kameel erkrankt, und die Möglichkeit es zu verlieren ängstigte uns sehr, da wir nicht wussten, wie wir alsdann unser Gepäck aus dieser öden und bergigen Gegend transportiren sollten. Das einzige Brennmaterial war der auf den hiesigen Bergen rankende Wacholder, von dem wir eine hinreichende Menge sammelten und ein grosses Feuer anzündeten. Inzwischen musste überlegt werden, wie wir den folgenden Tag aus diesen Bergen herauskommen sollten. Das kranke Kameel zu beladen war unmöglich, und wenn wir die Pferde auch überbürden wollten, so hätten die Kosaken zu Fusse gehen müssen, was in diesen Berg-Regionen, wo viele kleine Flüsse zu durchwaten sind, ausserordentlich schwierig ist. Zudem hätte diess unsere Reise verlängern und uns ein mehrtägiges Fasten auferlegen können. Unsere Lage war ziemlich schwierig, und wir verdankten es einem glücklichen Zufalle, dass wir wohlbehalten herauskamen. Einige Kirgisen aus den Wolosten Dshalair bringen die heissesten Wochen des Sommers in der Quellgegend des Kokssu und des Arganaty zu. Die hier früh beginnende Kälte veranlasst sie, schon Ende Juli allmählig den Kokssu abwärts zu ziehen und sich den wär-

meren Orten zu nähern, wo ihre Ackerfelder gelegen sind. Dieser Umzug geht um so schneller vor sich, als häufig vor dem 15ten August Reif auf die Kokssu- und Arganaty-Berge fällt, das Gras ganz gelb wird und kein Futter für's Vieh mehr vorhanden ist. Wenn nun aber die Kirgisen mit ihren Jurten von den Bergen herabkommen, so lassen sie doch ihre Hämmel noch eine Zeit lang unter der Aufsicht einiger Hirten oben; diess gab uns einige Hoffnung, wiewohl es nicht leicht sein konnte, die Hirten in diesen schmalen Schluchten aufzufinden, besonders da sie beim Anblicke fremder Menschen davon laufen. Die mit dem Führer ausgesandten beiden Kosaken stiessen nach langem Suchen auf einen Hammel, der wahrscheinlich von der in der Nähe weidenden Heerde abgekommen war. Dieser Fund versetzte sie in grosse Freude; sie stiegen in die nächste Schlucht hinab, und trafen auf sechs Filz-Zelte dshalairscher Hirten, welche durch die Erscheinung von Russen an dieser Stelle so betroffen waren, dass sie nicht dazu kamen, sich zu verstecken. Kameele und Pferde hatten sie nicht, wohl aber einige Ochsen, deren sie sich beim Weiden der Hämmel bedienten. Der Aufforderung der Kosaken, unser Gepäck gegen Bezahlung bis zu dem 20 Werst von hier auf der andern Seite des Kokssu befindlichen warmen Quell zu schaffen, gaben sie bald Gehör. Sie schienen übrigens diesen Antrag weniger aus Gewinnsucht anzunehmen, als aus Furcht und besonders aus Verwunderung, uns in diesen Bergen zu sehen. Sie konnten durchaus nicht begreifen, wie wir hierher gerathen waren. Wäre diess auf der am andern Ufer des Kokssu gebahnten Nomaden-Strasse geschehen, so hätten wir ihre Genossen treffen müssen, welche nicht versäumt haben würden, ihnen sofort von unserem Erscheinen Nachricht zu geben. Am Ufer des Arganaty hausen schon seit mehreren Jahren die Kirgisen nicht nur selbst nicht mehr, sondern

treiben wegen der Undurchdringlichkeit des Weges auch ihre Hämmel nicht mehr dahin; die Säuberung desselben würde schwierig und langwierig sein. Wie kam es denn, dass wir uns so plötzlich an dieser Stelle zeigten? Als wir ihnen sagten, dass wir durch das Arganaty-Thal gedrungen seien, war ihrer Ausrufungen kein Ende. Wo die Russen doch überall durchdringen! wiederholten sie mehrere Male. Die Rückkehr des Führers und der Kosaken mit einigen Ochsen erfreute uns ausserordentlich; wir schilderten den Hirten abermals unsere Verlegenheit, in die uns der Verlust des einen Kameeles und die Krankheit des andern versetzt hatten, und erklärten uns zu jeder Zahlung bereit, wenn sie uns bis zum Flusse Koksu bringen würden, da wo er aus dem Gebirge tritt, 10 Werst oberhalb der Stelle, wo das ganze Detachement über denselben gesetzt hatte. Allein trotz aller Theilnahme für uns, waren sie dazu nicht zu bewegen, sondern machten sich nur anheischig, uns bis zu den warmen Koksu-Quellen zu bringen, wo wir andere Hirten in der Nähe fänden, die uns gewiss ihre Hülfsleistung nicht versagen würden. Zum Glück trieben wir vom Uigen-Tasch noch einige Hämmel mit, so dass wir ihnen einen davon anbieten konnten. Dies ermunterte sie etwas und überzeugte sie, dass wir keine eigennützigen Absichten hatten. Die kirgisischen Hirten sind nicht minder arm als die Ilgintschi oder Ackerbauer und sehr furchtsam. Am Morgen des ersten August gingen wir, als die Sonne schon wärmte, daran, die hergeführten Ochsen zu beladen, und zogen dann an einem der in den Koksu fallenden Bäche abwärts. Unsere Ochsen sprangen trotz ihrer Last von Stein zu Stein und setzten uns durch die Leichtigkeit in Erstaunen, mit der sie dem ganzen Zuge voran blieben. Es giebt in der That für Reisen in bergigen Gegenden kein besseres und passenderes Thier. Das Kameel, dessen gewöhnliche Last

bei weiten Reisen 12 bis 15 Pud wiegt, macht über 40 Werst den Tag. In den Bergen aber ist es doch nicht so passend wie der Ochs, der zwar nur 5 Pud trägt, dafür aber auch fest und sicher geht. Da die Kirgisen sich oft der Ochsen als Saumthiere bedienen, so gewöhnen sie dieselben von Jugend auf daran, sich satteln zu lassen und Lasten zu transportiren. Sie pflegen desshalb den Kälbern durch den oberen Nasentheil einen hölzernen Ring zu treiben, an welchem ein Strick befestigt ist, der als Zügel zur Lenkung dient. Der für die Ochsen übliche Sattel hat die Form eines gewöhnlichen hölzernen Saumsattels. Wir waren kaum einige Werst weit, als wir unser zweites Kameel verloren, wiewohl es am Morgen noch ziemlich munter ausgesehen hatte. Mit unserem Eintritt in das System der Kokssu-Flüsse stiessen wir auf verschiedene Thonschiefer, welche mit Sandstein und Lagern eines dem vorigen ähnlichen Conglomerats abwechselten. Alle diese Lager sind gehoben und haben die Richtung von NW. nach SO. Je mehr man sich dem Kokssu nähert, desto seltener erscheint das Conglomerat; der Boden ist mit mancherlei Waldung, worunter Laubholz vorherrscht, bedeckt. Der Kokssu fliesst in einem schönen Thale; an der Stelle, wo wir ihn passirten, ist er weniger reissend als weiter unten und hat nur 3 Fuss Tiefe. Oberhalb dieser Stelle soll er noch seichter sein. Sein Wasser ist, wie das aller kleinen Bergflüsse, von ganz grüner Farbe. Seine Ufer und sein Grund sind mit verschiedenen Geröllen bedeckt, unter denen man Granit, mancherlei Schiefer, Conglomerate, Sandsteine, Kalksteine und in geringerem Maasse Quarz bemerken kann. Das Thal des Kokssu wird an manchen Stellen breiter und bildet weite Wiesenflächen, anderswo wird es wieder enger. Es ist mit Laubholz-Waldung eingefasst; die Bergabhänge, namentlich auf der linken Seite sind mit Tannen bedeckt. Unter dem Laubholz und Ge-

sträuch giebt es viele *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia* und Johannisbeeren, es ist aber merkwürdig, dass nicht eine Beere reif war, während am Irtysch um diese Jahreszeit die Frucht von *Prunus padus* längst reif ist. Die zu beiden Seiten aufsteigenden Berge zeigen gewaltige Pyramiden und Zacken, wie sie dem Schiefer- und Conglomerat-Gebirge eigen sind. Auf dem Südabhange eines der waldlosen Berge erscheinen scharfe Felskämme von allen Felsarten, wodurch man von ferne ihr Streichen erkennen kann, das von W. oder NW. nach O. oder SO. geht, und ihr Fallen unter einem Winkel von beinahe 60 Grad. Hier kommen auch Kalksteinlager vor.

Etwas oberhalb unserer Passage über den Kokssu fällt in denselben der Fluss Kara-Ssyryk, der so tief ist, dass die ssuwanschen Kirgisen ihn nicht gerne durchwaten. Unterhalb jener Passage fällt in den Kokssu der kleine Fluss Tschimildy-Karagai, der mehrere Bäche aufnimmt; am dritten dieser Bäche findet sich eine warme Quelle oder Arassan. Vom Kokssu bis zu diesem Arassan giebt es zwei Wege; auf dem einen berührt man die Mündung des Flusses Tschimildy-Karagai und geht dann am Ufer dieses Flusses aufwärts bis zum dritten Bache; der andere führt am Abhange eines hohen Berges hin, welcher den einen Rand der Schlucht bildet, die das Kokssu-Thal durchschneidet und das Bette jenes Baches ist. Die Lachen, welche stellenweise den Hang des genannten Berges bedecken, geben vielen kleinen Zuflüssen dieses Baches ihren Ursprung. Auf unserem Wege fanden wir entblösste Lager von Conglomerat, Sandstein und vollkommen schwarzem Thonschiefer. Weiterhin lagern sich Kalksteinschichten an den Granit an. Das Streichen dieser Gesteine ist das vorige. Der Sandstein ist von gelber und blauer Farbe, und schliesst Schieferstückchen ein. Conglomerat kommt eisenschüssiges und gewöhnliches vor. Eine merkwürdige Art desselben ist

sandsteinähnlich, von gelber Farbe, mit Geröllen von Fett-Quarz von der Grösse einer Wallnuss. Der Quarz bildet kleine Trümer im Sandstein. Ausser diesen Gesteinen kommen im Bache Granitgeschiebe vor, die wahrscheinlich von den Quellhöhen desselben herabgeführt sind, wo ein kleiner Granitzug ansteigt, dessen Abhänge mit Haidekraut bedeckt sind. Der Uebergang über diesen Bergzug ist nicht schwierig; der Weg geht in einer kleinen Schlucht bis zum Flüsschen Tschimildy-Karagai, an dessen Ufer er sich bis zur dritten Quelle desselben hinzieht. Der nordwestliche Abhang dieses Granitzugs ist trotz der gewaltigen Felstrümmer mit Tannenwald bedeckt. Weiter bietet der Weg nur Granit dar, der hier und da kleine Felsen bildet. Dieses Gestein bildet augenscheinlich alle Erhöhungen bis zum Fusse des hohen Kokssu-Rückens, dessen Gipfel an einigen Stellen mit Schnee bedeckt sind. Die Abhänge desselben bestehen aus Lagern von Sandstein, Thonschiefer und Conglomerat, was nicht nur in der äusseren Erscheinung der Berge, verglichen mit den am Flusse Ssatalny-Kosen streichenden, hervortritt, sondern auch in den Gesteinen der Gerölle, welche die aus dem Bergrücken abfliessenden Giessbäche führen. Die Kokssu-Berge sind schroff und auf der Nordost-Seite nicht mit Wald bedeckt. Diorite und Diorit-Porphyre bilden nicht selten Gänge im Granit dieser Berge. Trotz der hochgelegenen Gegend hatten wir unterwegs über 27 Grad Wärme. Endlich erreichten wir den Arassan, wo wir auch den folgenden Tag zubringen wollten, um den Pferden einige Ruhe zu gönnen.

Der Arassan bildet einen kleinen Quell neben dem Bache, der den dritten Quellfluss des Tschimildy ausmacht; sein Wasser tränkt diesen Bach. Ein leichter Schwefelgeruch macht sich schon bei der Annäherung an den Arassan bemerklich. Der Quell füllt eine kleine 4 Werschok tiefe Grube, die von

Steinen umgeben ist. Der Grund derselben ist mit feinem Granitgrus und mit Glimmer bedeckt, beides wahrscheinlich von den Frühlings-Gewässern hergeführt. Neben dem Arassan liegt noch eine kleine Grube, angefüllt von einem durch Pflanzenstoffe grünlich gefärbten Wasser; auch in dieser Grube steigen Bläschen auf, und der Grund derselben ist mit einem gallertartigen Niederschlage bedeckt. Es ist unbekannt, durch wen und wann dieser Quell entdeckt wurde; er steht aber bei den Kirgisen in grosser Achtung, und sie nehmen ihre Zuflucht zu ihm besonders für die Heilung rheumatischer Krankheiten. Wenn sie an Druck auf der Brust, oder an Schwere im Magen leiden, was der gemeine Mann in Ssibirien durch den Ausdruck bezeichnet: «das Herz thut weh», so brauchen sie dieses Wasser als innerliches Mittel, von dem sie täglich zwei Tassen trinken. Die Kirgisen sagen, dass ihre Aerzte (Dulany oder Bakssy) um die purgirende Wirkung zu verhindern, den Kranken, nachdem er getrunken, fest bei der Hand fassen an der Stelle, wo wir nach dem Puls fühlen. Wenn eine Frau in den Wehen liegt, so schlagen sie den Kosch derselben über dem Arassan auf, lassen sie das Wasser desselben trinken und Bäder daraus nehmen. Nach der Entbindung wäscht man sie in einem Bade ab, und lässt sie dann in den Arassan hinab. Die Kirgisen sagen, der Quell sei früher wärmer und tiefer gewesen. Das Wasser sprudelt aus seinem Grunde an manchen Stellen ziemlich stark heraus, so dass es den Sand mehr als zollhoch aufwirft. Das Gas steigt dabei in Blasen auf. Das Wasser schmeckt sehr nach Schwefel, scheint aber weniger laugenhaft als das des kopalschen Arassan. Abends ist der Schwefelgeruch beim Arassan stärker. Da wo das Wasser desselben in den Bach fliesst, liegen Baumzweige, Riemen, Pferdehaare u. dgl., und das Alles ist, wie auch das herumliegende Gestein, von einem weissen Nieder-

schlag überzogen, der viel Kieselerde, etwas Thonerde und Eisenoxyd enthält. Diese Analyse ist auf meine Bitte von dem Herrn Apotheker Plitt, Lehrer der Chemie am technologischen Institut, angestellt worden. Wenn die Kirgisen bei dem Arassan vorbeireiten, so pflegen sie ein kleines Stück von ihrem Gewande, ein Stück Woilok oder ein Büschel Pferdehaare u. dgl. an ein Stöckchen zu binden und als Opfergabe am Rande des Arassan in den Boden zu stecken. Viele dieser Gegenstände fallen ins Wasser und überziehen sich so mit einem dünnen weissen Niederschlage. Die Temperatur des Arassan betrug nach Mittag + 20°,2, während der daneben fliessende Bach + 12°,8 zeigte; die Temperatur der Atmosphäre betrug im Schatten + 15°. Der Himmel war dabei trübe. Eine so bedeutende Differenz in der Temperatur dieses Arassan und des 30 Werst von Kopal liegenden rührt wahrscheinlich daher, dass hier das Wasser aus dem kalten, nur 2 Fuss von dem warmen Quell strömenden Bache, in das Reservoir desselben durchsickert und die Temperatur des mineralischen Wassers erniedrigt.

Nach einiger Rast schickte ich Kosaken aus, um zu erforschen, ob nicht irgendwo in der Nähe Hirten seien, an die wir uns mit der Aufforderung wenden könnten, unser Gepäck den andern Tag bis zum nächsten Nachtlager zu schaffen. Die Hirten, welche uns hergebracht hatten, verlangten entlassen zu werden, setzten uns aber in grosse Verlegenheit dadurch, dass sie kein Geld nehmen wollten, dessen Werth ihnen unbekannt war. In der That wissen in diesem Theile der Kirgisen-Steppe nur diejenigen Kirgisen Geld zu unterscheiden, welche in häufige Berührung mit den Russen kommen; die übrigen können nicht einmal die edlen Metalle auseinander halten. Zum Glück hatten einige der uns begleitenden Kosaken Leinen und Zitz bei sich; ich musste ihnen diese Dinge

abkaufen und damit die Dienste der Kirgisen bezahlen. Das Bedürfniss zwingt sie, diese ihnen zur Kleidung nothwendigen Waaren theuer genug einzutauschen, und sie halten sie desshalb auch für sehr werthvoll.

Am 2ten August Morgens war die Temperatur der Atmosphäre im Schatten: im Freien + 10°,2, im Zelt + 15°,5; in der Sonne + 18°,8; die Temperatur des kalten Quells war + 7°,6, die des Arassan + 19°,8. Die von den Kosaken hergebrachten kirgisischen Hirten erklärten, wir müssten uns sputen, wenn wir auf dem Wege noch Kirgisenlager mit Kameelen antreffen wollten. Die letzteren lockten uns übrigens nicht sehr, da uns die Erfahrung gelehrt hatte, dass Ochsen im Gebirge viel tauglicher sind. Ein kleiner Regen, der am Abend den Boden feuchtete, machte uns nicht wenig Sorge. Wir fürchteten, das Wasser in den kleinen Flüssen möchte steigen und unsern Uebergang über dieselben erschweren; und da der Boden hier überall lehmig ist, so konnten die Pferde ausgleiten und leicht ermüden.

Als wir am 3ten August erwachten, freuten wir uns die Sonne zu erblicken, die uns einen schönen Tag versprach. Allein bald nach unserem Aufbruch bedeckte sich der Himmel mit Wolken, erhob sich ein Wind, und grosse Regentropfen waren die Vorboten eines Sturms, der im Gebirge oft so bald nicht wieder aufhört. Es war schwer, im Voraus zu bestimmen, wo wir Halt machen würden, da Alles von der Kraft unserer Pferde abhing. Vor unserem Aufbruche zeigte das Thermometer + 7°,8, im kalten Bache + 6°,6, im Arassan circa + 20°. Diese letztere Ziffer ist wahrscheinlich die Normal-Temperatur des Arassan der Kokssu-Quellen. Vom Arassan führen den Kokssu abwärts zwei Wege: der eine grade nach Westen, der andere nach Nordwest, dann nach West und endlich nach Südwest, wo er sich mit dem ersten nicht

weit von der Kuppe Ssandyk-Tass vereinigt. Trotzdem, dass dieser gewundene Weg viel weiter ist, zogen wir ihn vor, um den Fluss Tentek an der Stelle zu durchwaten, wo sich sein Quellgebiet in zwei Hälften spaltet; denn da, wo der gerade Weg den Fluss schneidet, ist die Passage desselben, besonders wenn Regen gefallen ist, ziemlich schwierig. Die Kirgisen nennen den Fluss Tentek, d. h. den rasenden, weil sein Fall ausserordentlich reissend ist. Die Fluthen des Tentek zerschlagen sich wüthend an den in seinem ganzen Bette umhergestreuten Steinen, die an manchen Orten Schwellen bilden, über welche das Wasser mit Gewalt und Getöse hinströmt. Bei schlechtem Wetter gelingt es den Kirgisen selten, wohlbehalten über diesen Fluss zu setzen, und sie ziehen desshalb den kleinen Umweg vor, ihn in der Nähe seiner Quellen zu passiren. Vom Bache Arassan kamen wir an einen zweiten und sodann an einen dritten, die alle in den Tschimildy-Karagai fallen. Sie sind etwas grösser und reissender als der Arassan. Nach Nordost streicht der grosse Gebirgsrücken Alatau, dessen Gipfelregion hier und da mit Schnee bedeckt ist. Auf dem südwestlichen Abhange desselben tritt Granit und Syenit zu Tage, der Trümerhaufen bildet; über diese Gesteine erhebt sich ein schwarzer, schroffer, spitzer Kamm, bestehend aus metamorphischem Schiefer der dem Glimmerschiefer nahe kommt, und demjenigen ähnlich ist, der sich am linken Irtyschufer, gegenüber der Staniza Tscheremschansk findet. Dieser Schiefer bildet stellenweise im Granit schwarze Streifen die ins Röthliche schillern. Bis an den Fluss Tentek zogen wir über mit Alluvium bedeckte Kuppen, auf welchen Granitgeschiebe umherlagen. Trotz der geringen Tiefe des Tentek — nicht über 5 Werschok — ist seine Strömung so stark, dass die Pferde sich kaum auf den Beinen halten konnten. Das Bett dieses Flusses ist überaus steinig. Endlich erstiegen

wir einen kleinen Kamm, der die Gewässer des Tentek vom Tschadshi trennt, und traten dann in das Gebirge Koi-Tass ein, wo sich der Weg wieder in zwei Hälften theilt. Die eine geht über die Quellhöhe des Karatal und zieht sich am Ufer dieses Flusses hin; die andere liegt auf der Linie der Wasserscheide zwischen dem Karatal und Kokssu. Den Namen Koi-Tass führt die Granit-Kuppe, welche zwischen den Quellen des Tschadshi und Karatal aufsteigt. Der ziemlich lange fortstreichende Granit wurde nicht weit von der Kuppe Ssandyk-Tass abgewechselt durch Lager von schwarzem Kalkstein, dünnschiefrigem Thonschiefer, Sandstein und Conglomerat, von denen die letzteren als untergeordnete erscheinen. Diese Lager haben bei Tschadshi-Bulak ein Streichen von NO. nach SW. *sub hora* 3½; sie fallen nach Südost und häufig fast senkrecht. Die metamorphische Beschaffenheit der Gesteine war der Grund, dass die hier gefundenen Versteinerungen nicht deutlich zu erkennen waren. Unterscheiden liessen sich *Encriniten* im Sandstein, *Productus antiquatus*, *Orthis arachnoidea*, verschiedene undeutliche Arten *Terebratula* und andere organische Ueberreste, welche ersichtlich der Periode des Kohlengebirges angehörten. Ein wiederholter Platzregen, der uns bis auf die Haut durchnässte, Hagel und ein starker kalter Wind, der uns gerade entgegen blies, bewogen uns am Tschodsha-Bulak Halt zu machen, wo wir mit grosser Mühe dazu gelangten, unter dem Winde ein kleines Feuer anzumachen. Auf einige unserer Reisegefährten mussten wir lange warten; die Pferde hatten sie auf dem schlüpfrigen Wege nicht weiter tragen wollen und sie hatten zu Fuss wandern müssen. Die Ochsen erregten unsere fortwährende Verwunderung. Kaum hatte man das Gepäck von ihnen genommen, so wurden sie auch schon wieder weggeführt, um das Holz zu holen, welches die hier vor einigen Tagen durchgekommenen Kirgisen auf den

Bergen umhergestreut hatten, so dass die Thiere mit einer neuen Last ins Lager zurückgetrieben wurden. Nachdem der Hirt etwas ausgeruht und kleine Geschenke für seine Mühe erhalten hatte, trieb er sie wieder nach Hause.

Am 4ten August beluden wir die neu herangeführten Ochsen und setzten unsern Weg nach Westen fort. Der Weg war ziemlich gut, wiewohl der Boden von dem in der Nacht gefallenen kleinen Regen noch feucht war. Anfangs ging die Wechsellagerung der vorigen Schichten weiter, doch zeigte sich sehr grobes Conglomerat vorherrschend. In der Nähe des Kuk-Tjubé oder blauen Berges zeigt sich sodann dünnschieferiger Thonschiefer, und darauf ganz schwarzer Kalkstein mit Trümern von weissem Kalkspath. In beiden Gesteinen kommen dünne Quarzgänge vor. Der Kalkstein wird bei der Berührung mit dem auf diese Gesteine folgenden Granit von Krystallen von Brauneisenstein und Trümern zerfallenen Quarzes durchdrungen. Die Kuppen Ak-Tjubé und Kuk-Tjubé bestehen aus rothem Granit, der stellenweise das Ansehen von Eurit-Porphyr annimmt. Noch vor dem Berge Ak-Tjubé wird dieses Gestein von einem mächtigen Gange von Hornstein durchsetzt, der hier in Form eines Kammes auf eine bedeutende Strecke zu Tage tritt. Ausserdem kommen nicht selten Dioritgänge und ganz umgeänderte Schieferlager vor, eingeschlossen im Granit. Der Fluss Koksu ist von dem Gipfel des Berges Kuk-Tjubé aus sichtbar und trägt denselben Character wie oben. Sein Thal ist oft so eng, dass er zwischen zwei fast senkrechten Felswänden strömt. Am Ufer des Koksu lässt sich daher auch kein Weg bahnen. Der Nordabhang der auf seiner linken Seite aufsteigenden Berge ist mit ziemlich dichtem Tannenwald bedeckt, während der Südabhang der gegenüberliegenden Berge felsig und ganz kahl ist. Wir waren kaum an den Ak-Tjubé gekommen, als wir auch auf

Jurten der von den Kokssu-Quellen heruntergezogenen Kirgisen trafen. Diese Kirgisen gehören dem Geschlechte Tschaprasch an und bilden einen Theil der dem Ssultan Ssjuk untergebenen Wolosten. Sie sind ausserordentlich arm; eine grosse Anzahl derselben wurde vor mehreren Jahren von den Nachbarn ausgeplündert, so dass die andern nur kleine Hammelheerden und sehr wenig Pferde und Kameele haben. Als wir einen kleinen auf den Ak-Tjubé folgenden Kamm erstiegen hatten, sahen wir aus der Ferne die Kuppe Tjué-Moinak, welche bei der Vereinigung der beiden Flüsschen Tschadsha aufsteigt, die nach ihrem Zusammenfluss mit dem Kora den Karatal bilden. Die Kuppe Tjué-Moinak ist nicht hoch, aber dadurch merkwürdig, dass ihr Gipfel sich in zwei Hälften spaltet und vollkommen dem Rücken eines Kameeles mit zwei Hökern gleicht. Tjué bedeutet «Kameel» und Moinak «Hügel». Die Granithöhen zu unserer Rechten fielen deutlich nach dem Karatal-Thale zu ab, und liessen den hinter ihnen streichenden Schneerücken gewahr werden, der den Fluss Tschadsha von dem Kora trennt. Als wir etwas weiter gezogen waren, sahen wir in einiger Entfernung das ganze Thal des Karatal vor uns, bis zu dem Punkte wo unser Detachement über denselben gesetzt hatte, und selbst noch weiter. Der Granit setzt fort und enthält hier kleine Zwischenlager von Eisenglanz. Endlich erreichten wir die Quellen des Tekeli-Airyk, eines der kleinen Flüsse des Karatal-Systems, und machten Halt um zu übernachten, damit wir die kirgisischen Hirten, welche uns geleitet hatten, entlassen könnten. Trotz der Menge Jurten, die in den Schluchten zerstreut lagen, konnten wir doch für den andern Tag keine Leute zur Fortschaffung unseres Gepäckes finden. Es wurde in der Nähe des Berges Ak-Tjubé bei einem Kirgisen ein Todtenfest gefeiert, das alle rings herum hausenden Kirgisen dahin gelockt

hatte: in den Jurten waren nur Weiber und Greise zurückgeblieben. Sie erklärten uns, dass sie ohne ihre jüngeren Angehörigen nichts abmachen könnten. Namentlich waren die alten Weiber dagegen; und nicht selten waffnen sich diese im Vertrauen auf die Unantastbarkeit ihres Geschlechts mit Peitsche oder Stock, und fallen unbarmherzig über den ungebetenen Gast her, der Hülfsleistungen zum Weiterkommen beansprucht. Es blieb uns also nichts übrig als Kosaken abzuschicken, um die jungen Männer beim Ak-Tjubé aufzusuchen. Diese liessen sich denn auch nach einigem Zureden darauf ein, unser Gepäck bis an den noch 10 Werst entfernten Fluss Kokssu zu schaffen. Inzwischen waren unsere Hämmel aufgebraucht, und nur noch wenig Zwieback übrig, so dass es uns an Kost für den Führer fehlte. Hämmel den Nomaden abzukaufen hielt sehr schwer. Leinewand und Zitz blieb uns nur noch so viel, um den folgenden Tag die Leute zu bezahlen, die den Transport besorgen sollten, und die kein Geld annahmen. Ein Kosak hatte noch ein stumpfes Beil; andere einige alte leinene Hemde — sie tauschten gegen diese Dinge von den Kirgisen zwei Hämmel ein, und ich kaufte diese wieder den Kosaken ab. Man sieht, wie das in diesem Theile der Steppe hausende Volk an den einfachsten Lebensbedürfnissen Mangel leidet. Es war mir ergötzlich, in meinem Zelte sitzend die Schlauigkeit der Kosaken mit anzuhören, mit der sie ihre alte Waare theurer anzubringen suchten. Nicht eine einzige Bemerkung eines Kirgisen blieb unbeantwortet. Sagte er, das Hemd sei schon alt, und an manchen Stellen abgenutzt, so versicherte ihn der Kosak, es sei aus einer besonderen Seide gemacht und lasse sich gar nicht vertragen, und manche der Kirgisen schienen es auch zu glauben. Besser ist es mit den Begriffen der ärmeren Kirgisen über alle andern Dinge nicht bestellt.

Am Morgen des 5ten August setzten wir uns in Bewegung nach dem Punkte, wo der Koksu aus dem Gebirge tritt. Der Weg nimmt eine südwestliche Richtung, und ist ausserordentlich beschwerlich. Die Berge sind durch enge mit Felstrümmern angefüllte Schluchten geschieden, und so schroff, dass das Auf- und Absteigen gleich unbequem ist. Dies ist um so mehr der Fall, als auf den Granit metamorphischer Schiefer folgt, der fast senkrecht gehobene Schichten bildet, deren Kämme auf dem Berge überall hervorragen. Man hätte zwar diese Berge umgehen können, allein ich wählte den kürzesten Weg, da ich sobald als möglich aus den Schluchten des Alatau herauszukommen wünschte. Einen grossen Theil des Weges legten wir zu Fusse zurück, die Pferde, denen diese quälerische Reise schon sehr zuwider war, am Zügel führend. Nach einigen Stunden gelangten wir endlich an den Fluss Koksu an die gewünschte Stelle, von den Kirgisen Schtschoki des Koksu genannt. Wie schon oben erwähnt, bietet der geognostische Bestand der Localität an den Quellen des Flusses Tekeli-Airyk Granit und Syenit dar, welche in die sie durchsetzenden Porphyre übergehen. Unter den letzteren kam am häufigsten ein Porphyr von schwarzer Farbe mit Feldspath-Krystallen vor. Nach den pyrogenen Gesteinen folgt metamorphischer Schiefer, vollkommen kohlig, so dass er die Finger färbt, und schwarzer Kalkstein. Diese Lager haben ein Streichen von Nordwest nach Südost und werden von Gängen von Granit und von Diorit- und Keratit-Porphyr durchsetzt. An den Schtschoki selbst bildet das Liegende des Granits ein nach Norden fallender Kalkstein. Dass hier Kohlenschiefer auftritt, ist ungemein wichtig, da hierdurch die Richtung angegeben ist, in welcher Nachforschungen nach Steinkohle angestellt werden müssen.

Da wo der Kokssu aus dem Gebirge tritt, ragen in denselben zwei felsige Vorsprünge hinein, auf welchen vormals eine kleine Brücke ruhte, welche der frühere Pristaw der grossen Kirgisen-Horde, Major Baron Wrangell, hier errichtet hatte. Diese Brücke bestand aus langen Balken, die von einem Ufer auf das andere gelegt und mit Querbalken bedeckt waren. Ueber diese Brücke gingen gewöhnlich die Karawanen, welche den Uigen-Tasch passiren wollten, auch die Hammelheerden wurden über dieselbe von einem Ufer des Kokssu auf das andere getrieben. Die Tiefe des Flusses ist an dieser Stelle ziemlich bedeutend; einige zwanzig Ssashen unterhalb aber bildet sich zu Ende des Sommers eine Furt, die freilich noch immer tief genug ist, so dass einem Reiter das Wasser fast bis an die Kniee reicht. Die Furt ist nicht breit; unterhalb derselben kann man den Kokssu nur schwimmend passiren. Die Brücke des Baron Wrangell existirt nicht mehr. Einige meinen, die Kirgisen hätten sie absichtlich abgebrochen, weil sie glaubten dadurch in grössere Ferne von der Behörde zu rücken; Andere behaupten, dass vor einigen Jahren Schneelawinen, die von den nahen Bergen herabrollten, und die vom Wasser angeschwemmten Bäume den Kokssu an dieser Stelle so aufgestaut hatten, dass seine Fluthen über die Ufer traten, und die Brücke weggeführt wurde. Wie wunderbar und in Vielem unwahrscheinlich diese Erzählung auch klingt, so lässt sie sich doch auch wieder hören. Die beiden Felsvorsprünge, auf welchen die Brücke lag, sind niedrig und verengen das Bett des Flusses dermaassen, dass in der That das Wasser Alles, was die Strömung antreibt, gegen sie aufstauen kann. Man war gesonnen eine neue Brücke an dieser Stelle zu schlagen, und hatte zu diesem Ende vortreffliches Bauholz gefällt; allein man wählte später einen andern Ort einige Werst weiter

unterhalb und schaffte das Holz dahin. Die Herstellung der langen Balken war nicht leicht gewesen, da das Holz nur auf den steilen Bergen des linken Kokssu-Ufers zu finden ist, und die Wegführung desselben von da grosse Anstrengungen erfordert. Der Bau der Brücke auf der alten Stelle wäre zwar möglich gewesen, allein man hätte, um einer Wiederholung des Geschehenen vorzubeugen, auf der einen Seite einen Theil des Felsenvorsprunges sprengen und auf diese Weise das Bett erweitern müssen. Oberhalb des Punktes, wo der Kokssu aus dem Gebirge tritt, haben die Kirgisen eine kleine hängende Brücke über den Fluss geworfen, auf welcher sie die Pferde am Zügel hinüberführen. Sie wird fast jedes Jahr fortgerissen. Diese Brücke wird übrigens nicht oft passirt, weil sie im Gebirge liegt und schwer zu erreichen ist.

An dem schönen warmen Tage unserer Ankunft am Kokssu herrschte an beiden Ufern dieses Flusses reges Leben. Mit lautem Treiben zogen die Kirgisen auf das rechte Ufer des Flusses hinüber. Nachdem wir unser Lager an der Furt aufgeschlagen, sahen wir mit Verwunderung die ununterbrochene Kette beladener Kameele und Pferde bis in die Nacht hinein über den Fluss ziehen. Die Weiber sassen meist auf den Kameelen, um nicht nass zu werden, während die Männer entkleidet hin und her ritten, die von der Strömung abgelenkten Kameele festhielten, oder die von der Fluth weggeführten Kälber haschten. Die Hämmel wurden weiter unten auf einer andern weniger tiefen Furt übergesetzt. Das eigenthümliche Geheul, mit welchem sie das Vieh über den Fluss trieben, verstummt nicht eher als bis der Uebergang beendigt ist.

Als die Kirgisen auf dem andern Ufer waren, schoben sie das Gepäck zurecht, trieben das Vieh zusammen und zogen thalabwärts, wo sie sich am Fusse der Berge des rechten

Ufers lagerten. Tausende von Menschen hatten an diesem Tage über den Kokssu gesetzt, und dennoch zogen immer noch neue Schaaren heran. Wo kam diese grosse Menge her und wesshalb diese Hast? Auf ihren Gesichtern war Schrecken zu lesen. Einer der herübergekommenen Kirgisen klärte uns die Sache auf. Vor einigen Tagen, so erzählte er, sammelten sich einige Hundert Kiptschaken, setzten über den Fluss Ili, und trieben den dort hausenden Dulaty an 400 Pferde fort. Der Taschkender Handelsmann, der diese Nachricht gebracht, versicherte, dass die Kiptschaken, nachdem sie die Pferde über den Ili geschafft, zurückgekommen wären und sich mit den schwarzen Kirgisen vereinigt hätten, um in einer Stärke von zwei Tausend Mann, die auf dem jenseitigen Ufer des Kokssu hausenden Atbany zu plündern und gefangen fortzuführen. Diess klang um so wahrscheinlicher, als der Händler genau die Stätte ihres Lagers und den Weg angab, den sie einschlagen würden, um den Ueberfall zu machen. Der Gebirgsrücken des Alaman ist, wie oben schon erwähnt, nur an zwei oder drei Punkten zu passiren, und auch das mit grosser Schwierigkeit, wesshalb die Barantatschi ihn selten überschreiten. Wenn sie bis zum Flusse Ili gekommen sind, so binden sie gewöhnlich einige Schilfrohrbündel zusammen, befestigen einen solchen Floss an den Schwanz des Pferdes und führen es dann in den Fluss, den sie auf diese Weise trotz seiner Tiefe durchschwimmen. Von hier wenden sie sich dann entweder nach Nordwest an die Ufer des Kokssu, oder sie folgen, am Altyn-Imel-Daban vorbei, nordwestlich dem Fusse des Alaman-Gebirges bis zum Thale der Flüsse Arganaty und Kokssu. Dieser Weg ist sehr gut, nicht sehr bergig und verläuft längs des Thals des Ters-Akkan, der in den Arganaty fällt. Nach den Angaben des Taschkenders sollten die Kiptschaken auf diesem Wege anrücken, und desshalb eilten

die Atbany auf das andere Ufer des Kokssu, wo 15 Werst unterhalb der Schtschoki zur Verbindung unseres Detachements auf dem Uigen-Tasch mit Kopal temporär ein Piket von 25 Kosaken mit einem Officier stationirt war. Einer der über den Fluss gekommenen kirgisischen Aeltesten versprach uns zum Abend drei Kameele zum Transport unseres Gepäcks nach dem Piket zu besorgen, was er auch um 7 Uhr Abends erfüllte. Als das Wasser anfing zu steigen, kehrten die auf dem andern Ufer des Flusses Zurückgebliebenen um, und statt des Lärms und Geschrei's, mit dem der Uebergang begleitet gewesen war, trat eine Todtenstille ein, nur von dem eintönigen Rauschen des Flusses unterbrochen. Es schien als ob wir an diesem öden Ufer allein wären. Dann und wann zeigten sich auf der andern Seite Gruppen von Reitern und Reiterinnen, um die Zunahme des Wassers zu beobachten, und eine Möglichkeit überzusetzen aufzufinden. Ihr Gespräch drang nicht bis zu uns, wir sahen nur, wie sie sich trennten, wieder zusammenkamen, am Ufer hinritten, endlich sich in einen Haufen sammelten und davon sprengten. Die Ermüdung von dem frühen Marsche, der Lärm der Kirgisen, der uns während des Tages keine Minute Ruhe gelassen hatte, das schöne Feuer vor unserem Zelte, auf welchem die Theekessel siedend gemacht und Schaaffleisch gekocht wurde, das Alles lud uns ein, die Nacht hier zuzubringen und am andern Tage nach dem Piket zu marschiren. Es fing schon an zu dämmern, als der Besitzer der zurückgelassenen Kameele, ein achtzigjähriger aber noch rüstiger Greis, zu uns herangesprengt kam, und uns bat, wir möchten ihm die Thiere wiedergeben. Er sagte uns, er habe seine Jurten nicht weit von hier aufgeschlagen und müsse mit dem Aufgange des Mondes weiterziehen. Als wir ihm bemerkten, dass alle seine Genossen ohne Zweifel auch hier lagerten, erwiederte er, dass sie jedenfalls,

sobald der Mond aufginge, aufbrechen würden, und dass dann seine allein zurückbleibende Familie das erste Opfer der Kiptschaken werden würde. Ich liess den Alten am Feuer niedersitzen, bewirthete ihn mit Thee und suchte ihm die Furcht vor den Kiptschaken auszureden, die es nicht wagen würden zu kommen, da sie wüssten dass Russen hier seien. Allein mein Zureden blieb fruchtlos; der Alte trieb vielmehr auch uns an, dem unvermeidlichen Verderben zu entfliehen, indem er sagte, die Kiptschaken würden uns alle die Köpfe abschlagen, eben so gut wie ihm. Was wollt ihr gegen sie machen, wiederholte er, ihr seid eine Handvoll, sie sind Tausende, mehr als Sterne am Himmel, mehr als Gräser am Boden — dabei brach er in Thränen aus und warf sich mir zu Füssen. Hier hatte ich denn Gelegenheit mich davon zu überzeugen, wie ein blosses leeres Gerücht einen panischen Schrecken über diese Nomadenvölker der Steppe zu verbreiten vermag. Unsere Militär-Detachements standen von allen Seiten, und sie selbst, die an diesem Tage das Kokssu-Thal besetzt hatten, waren mehrere Tausende stark: sie hätten demnach zwei Tausend Kiptschaken und Kara-Kirgisen nicht zu fürchten brauchen. Der Greis that uns leid, und dennoch war es bedenklich, ihm die Kameele zu verabfolgen; am andern Tage hätten wir sie vielleicht weit suchen müssen und wohl nicht einmal gefunden. So sahen wir uns genöthigt, unseren Marsch sofort anzutreten, um dem Alten am Morgen die Kameele zurückgeben zu können. Der Alte beruhigte sich nun. Es war recht dunkel. Der Weg ging durch das Thal, das wellenförmig mit kleinen Hügeln bedeckt und von Aryks oder Kanälen, die zur Bewässerung der Felder dienen, durchschnitten war; trotzdem gingen unsere Pferde ziemlich fest und sicher. Am Fusse der Berge rechts wurden kleine Feuer sichtbar, die in den Jurten der hier einstweilen lagernden

Kirgisen brannten. Diese Feuerchen verschwanden oft, wahrscheinlich, wenn die als Thüren dienenden Filzstücke niedergelassen wurden, und kamen dann wieder zum Vorschein beim Ein- und Ausgehen. Es herrschte tiefe Stille; Alles schien dem Getrampel unserer Pferde zu lauschen und den wenigen Worten, welche die Kosaken dann und wann ausstiessen. Lange zogen wir so weiter, bis der Mond die Gegend erhellte, und bald sahen wir ein lebendiges und anziehendes Bild vor uns. Es waren Jurten, die eine bedeutende Fläche bedeckten, einige derselben waren schon ganz aufgeschlagen, von anderen standen erst die unteren Gitter, über welche von oben der Filz geworfen war. Man sah, dass die Leute, von der Nacht überrascht, genöthigt gewesen waren, Halt zu machen, und ihre beweglichen Häuser nicht völlig hatten aufrichten können. Fast in jeder Jurte war ein kleines Feuer angezündet, um welches die Kirgisen im Kreise sassen, und mit grosser Lebhaftigkeit ihre bei verschiedenen Zusammenstössen mit dem Feinde verrichteten Thaten erzählten. Bei solchen Gelegenheiten ist der Prahlereien kein Ende. Alles was sie vollbracht hatten, war nur die Folge ungewöhnlicher Tapferkeit und Geistesgegenwart. Sie sassen halbnackt, das Hemd von den Schultern gelassen, wie sie am Feuer immer zu thun pflegen. Die Erzählungen dauern fast bis Tagesanbruch, wo der Schlaf sie überwältigt, und jeder sich da hinstreckt, wo er eben sitzt, so dass auf einige Stunden tiefe Stille in die Jurte einkehrt. An diesen Sitzungen nehmen die Frauen nicht Theil; nur einige alte Weiber kauern hinter den Männern und horchen begierig auf ihre Erzählungen. Die jungen Kirgisinnen aber gehen Arm in Arm im Lager umher, und theilen einander eifrig die Eindrücke des Tages und vielleicht auch ihre Herzensgeheimnisse mit. Die Weiber gelten in der Regel für bessere Wächter als die Männer, so dass

ihnen bei drohenden Gefahren dieses Amt zufällt. Um die Jurten herum waren völlig gesattelte Pferde angebunden, die mit Ungeduld ihrer Reiter warteten. Die von dem Marsche des Tages ermüdeten Hunde genossen einen festen Schlaf, und nur bisweilen liess sich das Bellen eines derselben vernehmen, oder das gellende Geschrei eines jungen Hirten, der die Hämmel hütete. Trotz der tiefen Stille war aber doch Alles im Lager in Aufregung und wartete nur des Worts «Atan» um sich aufs Pferd zu werfen und dem Feinde entgegen zu gehen. Man sagt, dass dieses magische Wort, an einem Ende des Lagers ausgesprochen, plötzlich von allen Seiten wiederhallt. Wenn die Kirgisen ihre Pferde bestiegen haben, bewaffnen sie sich mit Piken und Keulen, und die zurückbleibenden Weiber greifen zu Peitschen und Stöcken, womit sie ihr Eigenthum muthig gegen den Feind vertheidigen. Sie sind um so verwegner, als die kirgisischen Kämpen es für Schande halten, ein Weib anzugreifen. Lange stand ich inmitten dieses Lagers und betrachtete die auf und ab wandelnden Mädchen, die ungeduldig warteten, dass Alles ruhig geworden sei, um das ihrem Liebsten gegebene Stelldichein nicht zu verpassen. Diese tumultuarischen Nächte bergen eine Unzahl romantischer Begebenheiten. Da ich endlich merkte, dass meine Kosaken schon weit sein mussten, so trieb ich mein Pferd an, das mich aus diesem wunderbaren Lager forttrug und unserer kleinen Karawane nachjagte. Das am Ufer des Kokssu temporär stationirte Piket befand sich einige Werst von dem Kirgisenlager. Wir erreichten es bald und schlugen unser Zelt bei den Jurten auf, welche den Kosaken des Pikets gegen Unwetter Schutz gaben. Ich gestehe, ich war froh da zu sein, und das Ende von manchen Plackereien abzusehen. Unsere Pferde waren ganz erschöpft, und es war desshalb nöthig, ihnen zwei Tage Ruhe zu gönnen; auch

mussten wir uns erst mit dem Detachement auf dem Uigen-Tasch einigermaassen in Einvernehmen setzen, ehe wir die Reise zum Altyn-Imel-Daban und an den Fluss Ili unternehmen konnten. Am andern Tage, den 6sten August, wurden wir mit Tagesanbruch durch das entsetzliche Geschrei und Geheul der Kirgisen geweckt, die ihre Hämmel über den Fluss getrieben hatten. Wenn die ganze Heerde ins Wasser getrieben ist, so zerstreut sie sich gewöhnlich, und es werden dann viele Thiere von der Strömung weit weg geführt. Berittene, die am Ufer und auf den Inseln stehen, sprengen hin und wieder, stürzen sich ins Wasser und zerren das sinkende Vieh heraus; dennoch kommen nicht wenig Hämmel bei einem solchen Hinübertreiben um. Der Lärm und das unruhige Treiben am Kokssu hörten den ganzen Tag über nicht auf. Die Kosaken sagten mir, dass der Uebergang schon mehrere Tage dauere. Das abgebrochene Lager, welches Tags zuvor dieses Thal so belebt hatte, zog jetzt als endlose Karawane vor unsern Augen hin. Die Frauen, meist herausgeputzt, wiegten sich auf den Kameelen; die Männer trieben bald die Karawane an, bald ritten sie Haufenweise hinter ihr her, und stritten über diese oder jene Eigenschaft ihrer Pferde. Der Ueberzug von einem Lager zum andern ist für die Kirgisen ein Fest, und sie ziehen desshalb bei solchen Gelegenheiten ihre besten Kleider an.

Die am rechten Ufer des Kokssu aufsteigenden Berge bestehen aus Lagern von metamorphischem Sandstein, Kalkthonschiefer von schwarzer Farbe und Kalkstein, durchsetzt von Dioritgängen. Etwas unterhalb am Gebirge kommen Entblössungen von Granit vor, die sich bis zum andern Ende des Thales fortsetzen. Weiter flussabwärts erscheint wieder Thonschiefer, Sandstein und in kleinerem Maassstabe kalkiges

Conglomerat — durchsetzt von Gängen von Keratit-Porphyr verschiedener Art, und dann tritt Syenit an die Stelle.

Am 7ten August Morgens setzte ich in Begleitung zweier Kosaken über eine Furt des Kokssu und schlug die Richtung nach dem Uigen-Tasch ein. Nach einer Weile sahen wir auf der andern Seite des Flusses in der Entfernung von einigen Werst zwei beladene dem Piket zu ziehende Kameele. Meine Bedeckung versicherte mir, dass Kosaken dabei wären, und um mir die Richtigkeit ihrer Behauptung darzuthun, steckte einer von meinen Kosaken seine Mütze auf die Peitsche und begann mit dem Pferde kleine Kreise zu beschreiben. Die Gruppe hielt darauf an, ein Reiter trennte sich von ihr und sprengte an den Fluss. Das Rauschen desselben erstickte unsere Stimmen; den Kokssu zu durchwaten war an dieser Stelle unmöglich. Darauf entkleidete sich mein Kosak und wollte durchschwimmen, allein er kam kaum bis zur Mitte. Die reissende Strömung und die starken ihm zuweilen ganz über den Kopf gehenden Wellen zwangen ihn umzukehren. Es blieb nichts übrig, als zur Furt zurückzukehren, wo ein Kosak mir einen Brief überreichte, durch welchen der Chef des Detachements mich benachrichtigte, dass dasselbe bald den Uigen-Tasch verlassen werde. Um uns aber gegen den Angriff feindlicher Kirgisen sicher zu stellen für den Fall, dass wir an den Ili-Fluss ziehen würden, sandte er uns noch einige Kosaken zur Verstärkung. In der Nacht desselben Tages weckte mich ein Geräusch bei dem Zelte. Es waren zwei Kirgisen, welche mir Nachricht brachten, dass das Detachement den Uigen-Tasch verlassen habe und bald am Kokssu eintreffen werde; wesshalb ich aufgefordert wurde, dasselbe hier zu erwarten. Am 9ten August zog ich dem Detachement entgegen und traf dasselbe bei der Mündung des Arganaty, wo es sein Nachtlager aufschlug. Der Uebergang über den Kokssu am andern

Tage, den 10ten August, war weniger schwierig, weil das Wasser desselben bedeutend gefallen war.

Während meines Aufenthalts am Kokssu brachte mir einer des Kosaken des Pikets, Ussolzow, ein grünes Mineral, welches kleine Blätterchen Eisenglanz enthielt. Er hatte das Stück nicht weit vom Ufer des Ili gefunden, am Fusse des Gebirges Kalkan, das eine Fortsetzung des Bergzuges Altyn-Imel bildet. Seiner Angabe zufolge schmelzen die Kirgisen Blei daraus. Die bei seiner Erzählung anwesenden Steppenbewohner bestätigten seine Aussagen und fügten hinzu, dass dieses Mineral nicht nur im Kalkan-Gebirge sondern auch in den Bergen Arkarly, Mai-Tjubé und anderen vorkommt. Am Ende jedes Herbstes strömen die Kirgisen von allen Seiten an den genannten Orten zusammen, sammeln das fragliche Mineral in Säcke und führen es nach Hause, wo sie auf folgende Weise das Blei aus demselben ausschmelzen. Sie graben eine Grube, zünden Kohlen darin an und legen die Stücke Erz oben darauf; auf dem Grunde der Grube erscheint dann das Blei. Sie giessen Kugeln daraus. Wie fest indess die Kirgisen mir dies Alles versicherten, so scheint es mir doch nicht glaublich, denn das in Rede stehende Mineral ist Idokras, und die Flitter oder Blättchen stellen kein Bleierz sondern vielmehr Eisenglanz dar. Bei einem Spaziergange am Ufer des Kokssu fanden wir eine kleine Grube und neben derselben einen Haufen jenes Erzes. Die chemische Untersuchung hat ergeben, dass es kein anderes Metall als Eisen enthält. Auf dem Rückwege zum Karatal-Piket schlugen wir denselben Weg ein, den wir gekommen waren.

Am 10ten übernachteten wir am Dshangys-Agatsch und am 11ten trafen wir am Karatal ein.

Das Thal dieses Flusses war belebt durch eine Menge Jurten, die den hierher übergesiedelten unter dem Ssultan

Ssjuk stehenden Kirgisen gehörten. Hirse und Weizen reiften schon und versprachen eine reiche Ernte. Der Ssultan Ssjuk besuchte uns und brachte einige Schläuche Kumyss mit, den die Kosaken sofort austranken.

Am 12ten August brachen wir nach Kopal auf, und zwar auf dem geraden Wege, während das Detachement mit der Artillerie den früheren wieder einschlug, der gegen jenen um 40 Werst weiter ist. Bis Budpak-Bulak zogen wir zusammen. Hier geht der kürzere Weg gerade nach Norden, während der Umweg sich nach Nordwest wendet. Der Fluss Balykty, über den wir hier setzen mussten, theilt sich in drei Quellflüsse, die in tiefen, steilen, überaus malerischen Schluchten strömen. Die Wände der letzteren sind mit dichter Vegetation und verschiedenen Gesträuchen bedeckt. Unter den Bäumen kommen nicht selten Apfelbäume vor, mit denen kleine Eintiefungen zwischen den Flüsschen besäet sind. Wiewohl die Aepfel schon reiften, waren sie doch klein und sehr sauer. Noch ehe wir an die erste Quelle des Balykty kamen, trafen wir porphyrartigen metamorphischen Schiefer, und am Flüsschen selbst metamorphischen Schiefer einer andern Art mit einem leichten Ueberzuge von Kupfergrün. Dieses Mineral, auf das wir zum ersten Mal in dem Landstrich von Ssemiretschinsk stiessen, war sehr interessant, aber alle unsere Bemühungen, es in grösserer Menge zu finden waren fruchtlos. Gleich auf diesen Schiefer folgte Granit-Syenit. Als wir unseren Weg fortsetzten, trafen wir Kalkthonschiefer und Thonschiefer, durchsetzt von dünnen Quarzgängen mit Anzeigen von Eisenglanz. Das Herabsteigen in die Schlucht der zweiten Balykty-Quelle war ziemlich schwierig. Der steile Pfad, der sich am Abhange der Schlucht hin wand, nöthigte uns die Pferde am Zügel zu führen, und wir hatten es dem trockenen Wetter zu danken, dass die Kameele wohlbehalten herunterkamen. Wir

hatten schon an 25 Werst gemacht und beschlossen desshalb unsere Jurten auf einer kleinen Fläche aufzuschlagen, welche beinahe in der Mitte der Berge des rechten Balykty sich ausbreitet.

Am 13ten August endlich kehrten wir nach Kopal zurück. Der Weg von der zweiten Balykty-Quelle führt über eine Höhe, welche die Wasser dieses Flusses von der dritten Balykty-Quelle scheidet. An einigen Stellen stehen nicht weit vom Wege eine Menge Apfelbäume, die voller Aepfel hingen. Zwischen dem Thonschiefer der zweiten Balykty-Quelle, der hier das vorherrschende Gestein bildet, erscheinen Lager von Sandstein, der Krystalle von Brauneisenstein enthält. Die Höhe, welche das System des Kopal- von dem des Karatal-Flusses scheidet, und eine Fortsetzung der Berge Itschke-Ulmes bildet, heisst Oi-Dshailan. Ueber dieselbe führt der Weg, auf welchem die Kirgisen ihre Uebersiedelung in die Berge des rechten Kora-Ufers vornehmen. Der geognostische Bau des Oi-Dshailan ist den früher beschriebenen gleich; nur kommt bisweilen kalkiger Thonschiefer vor. Dies geht so fort fast dicht bis an das Flüsschen Kopal, mit dem Unterschiede, dass sie hier ziemlich häufig von Porphyr- und Quarzgängen durchsetzt werden, von denen die letzteren ockerig sind. Bisweilen gehen die Porphyrgänge gleichsam in Granit über.

Das metamorphische Ansehn aller dieser von Gängen ockerigen Quarzes durchsetzten Gesteine führt darauf, in den aus den Bergen zwischen Tschin-Bulak und Kopal herabströmenden kleinen Flüssen nach Gold zu suchen. Bei dem Austritte eines derselben aus den Felsschluchten in das Thal des Flusses Kopal, so wie auch am Kopal selbst, waren zwei Schürfe geschlagen, man hatte aber, trotzdem dass ihre Tiefe über 1½ Saashen betrug, das feste Gestein nicht erreichen

können. In den verwaschenen Alluvionen fanden sich keine Anzeigen von Gold. Unser Aufenthalt am Kopal bis zum 20sten August wurde zur Untersuchung der Berge verwandt, die östlich vom Kopal und seinen Umgebungen streichen.

Fast zwei Werst östlich von der Niederlassung Kopal streicht ein nicht sehr hoher Bergzug, der das System des Bijen-Flusses von dem des Kora, eines der Zuflüsse des Karatal, scheidet. Die nordwestlichen Abhänge dieses Bergzuges sind von einer Menge von Schluchten zerschnitten, und fast bis an die Gipfel mit Tannenwald bedeckt. In einem dieser Einschnitte nimmt der Fluss Kopal seinen Ursprung, und fliesst dann mit dem Kysyl-Agatsch zusammen in den Bijen. Der Kopal durchschneidet die oben angeführten Gesteine, nämlich Lager von Conglomerat, Thonschiefer und Sandstein, und sodann Granit. In dem letzteren kommen Quarzgänge mit Eisenglanz vor. Diese Lagerstätten sind dünn: die grösste hat noch keinen Fuss Mächtigkeit; die übrigen einige Zoll. Wiewohl nirgends Spuren bergmännischer Arbeiten anzutreffen sind, so beweisen doch die am Ufer der Kopalka gefundenen Schlacken, dass diese Erze einstmals Gegenstand der Ausbeutung waren. Die in den Alluvionen des Ufers, welche kleine Gruben einschliessen, zerstreuten Schlacken sind die einzigen Spuren der Anlagen, die hier gestanden haben können. Bei der Probe zeigen die Eisenerze an 60 % Eisen. Als die Kosaken zuerst im Landstrich Ssemiretschinsk erschienen, hielten sie diese Schlacken für Lava, und diese Meinung hat sich bis heute dort behauptet. Der Weg zum Flusse Kora geht längs einer der Quellen der Kopalka. Anfangs führt er durch eine kleine Schlucht, sodann steigt er in vielen Zickzacks einen Bergrücken hinan, auf welchem man den Culminationspunkt des erwähnten Bergzuges erreicht. Die Aussicht von da ist überaus umfassend. Sie umschliesst die

ganze Niederung, welche vom Fusse dieses Gebirges nach Westen geht, das Thal des Karatal und die Vereinigung des Karatal mit dem Kokssu.

Die Granitfelsen, welche auf dem Gipfel dieser Höhen regellos aufsteigen, geben ihnen ein malerisches und mannigfaltiges Ansehen. Die Vegetation ist hier sehr dürftig; wenig Gras, meist Haidekraut, das am Boden rankt und die vorragenden Gesteine umflicht. Das Herabsteigen in das Thal des Flusses Kora ist noch schwieriger als das Heraufsteigen, weil der Ostabhang des Bergzuges sehr steil ist. Ueberhaupt ist das Thal des Kora-Flusses überaus eng und felsig. Die Gipfel vieler der Berge, welche am linken Ufer desselben streichen, sind mit Schnee bedeckt, unterhalb dessen Tannenwald beginnt. Sie bestehen meist aus Graniten und Syeniten, welche stellenweise Lager von metamorphischem Schiefer enthalten. Von dem Gipfel der zu beiden Seiten des Kora aufsteigenden Berge sieht man an vielen Stellen das Wasser nicht, sondern die Sohle des Thales ist wie mit Schaum bedeckt. Der Fall des Flusses ist so stark, dass es trotz seiner geringen Tiefe zu keiner Zeit möglich sein würde ihn zu durchwaten.

Fast auf der Hälfte des Weges zwischen Kopal und dem Arassan liegt der abgesonderte Berg Bajan-Dshurjuk oder Herz des Bajan. Er heisst so, weil er der Lieblingspunkt für die Streifereien der Bajan Ssulu war, die so berühmt ist durch ihre romantischen Begebenheiten mit Kusu-Kurpetsch; beider Gräber werden in der Nähe von Ajagus gezeigt. Der Berg Bajan-Dshurjuk besteht aus metamorphischen Lagern von Thonschiefer und Sandstein.

Endlich brachen wir am 21sten August auf dem uns schon bekannten Wege nach der Stadt Ssemipalatinsk auf.

Schluss.

Geognostische Skizze des Landstrichs Ssemiretschinsk. Die in demselben vorkommenden Erz-Anzeigen.

Der Landstrich von Ssemiretschinsk, der den südöstlichen Theil der Kirgisen-Steppe umfasst, enthält in seinem östlichen Theile das Alatau-Gebirge, dessen mittleres Streichen von Süd-Süd-West nach Nord-Nord-Ost geht. Es entsendet nach Osten wie nach Westen kleinere Arme, welche der Gegend ein bergiges Ansehn geben. Hiernach lässt sich der Landstrich Ssemiretschinsk in zwei Hälften theilen: eine östliche hochgelegene mehr oder minder gebirgige, und eine westliche niedere mit sandigen Alluvionen bedeckte. Die letztere begreift in sich die Mündungen der in den Balchasch-See fallenden Flüsse. Das Alatau-Gebirge bietet auf seiner ganzen Ausdehnung mehrere mit ewigem Schnee bedeckte Gipfel dar, dessen Menge nördlich von 45½ Grad Breite oder von der Breite der Festung Kopal an zunimmt. Südlich von dieser Breite erscheinen die Berge schon niedriger, zerschlagen sich in mehr Zweige, je näher man dem Flusse Ili kommt, und haben viel weniger Schnee auf ihren Gipfeln. Keiner der den südöstlichen Theil der Steppe durchströmenden Flüsse schneidet den Alatau, ausgenommen der Ili, dessen Thal das Südende des Gebirges gleichsam spaltet und dessen Zusammenhang mit den Bergen des Tjan-Schan-Systems durch kleine Erhöhungen bezeichnet ist, die vereinzelt scheinen, allein bei näherer Betrachtung durch niedrige Kämme verbunden sind. Das vorherrschende Gestein im südlichen Theile des Alatau-Gebirges ist Granit; die übrigen, das heisst die sedimentären Gesteine, finden sich in Form kleiner Inseln im Granit selbst und bedecken seine Abhänge. Das Streichen dieser Sedimente geht im Allgemeinen von Südwest nach Nordost; ihr Fallen

ist meist recht steil, bisweilen seiger. Sie bestehen vorzugsweise aus Sandsteinen, Conglomeraten, Thonschiefern und Kalkthonschiefern und Kalkstein. Der letztere bildet ziemlich bedeutende Lager neben dem Pass von Uigen-Tasch; weiter nördlich kommt er selten und in geringer Quantität vor. Die mächtige Entwickelung der Granite musste das Ansehn der sedimentären Gesteine verändern. In der That haben sie meist ihre organischen Reste eingebüsst und sich in krystallinische Schiefer und Porphyre verwandelt. Nur eine sorgfältige Verfolgung der letzteren auf ihrer Streichungslinie kann ihre metamorphische Beschaffenheit aufdecken. Die Nähe von Steinkohlenlagern, welche von den Chinesen östlich vom Alatau bearbeitet werden, und der an zwei oder drei Stellen gemachte Fund von sehr undeutlichen Versteinerungen, welche an einige Arten *Productus*, *Orthis*, *Calamites* und andere mehr dem Kohlengebirge angehörende erinnern, ermöglicht die Annahme, dass auch diese Porphyre demselben zuzuzählen seien. Die sedimentären oder richtiger die metamorphischen Lager beginnen am westlichen Abfalle des Alatau sich mit Alluvium zu bedecken, und lassen desshalb keine Bestimmung darüber zu, ob hier Lager von Steinkohle sich finden oder nicht? Für das Vorkommen derselben sprechen die von Kohle durchdrungenen Lager von metamorphischem Schiefer, welche am rechten Ufer des Kokssu hinstreichen, von wo aus die Berge nach Süden zu bedeutend niedriger werden bis an den Ili. Es ist seltsam, dass die Kirgisen, welche dieses Brennmaterial auf chinesischem Gebiete gesehen haben, dasselbe in dem Landstriche Ssemiretschinsk nirgends antrafen.

Die verschiedenen Porphyre und der Diorit haben in diesem Theile der Steppe keine grosse Entwickelung. Sie bilden dünne Gänge, welche die übrigen Gesteine nach allen Richtungen durchschneiden. Die geringe Entwickelung der Por-

phyre hängt wahrscheinlich mit der Erzlosigkeit des Landstrichs zusammen, der Eisenerze in unbedeutender Menge enthält. Sie bestehen aus Eisenglanz, der die meist im Granit aufsetzenden Quarzgänge durchdringt. Trotz der geringen Mächtigkeit dieser Lagerstätten sind sie augenscheinlich von den vormaligen Bewohnern der Umgegend von Kopal bearbeitet worden, was die Schlacken bezeugen, welche in den Alluvionen an den Quellflüssen des Kopal zerstreut sind. Die Nichtexistenz bergmännischer Arbeiten aber lässt schliessen, dass auch der Eisen-Betrieb hier nicht sehr entwickelt sein konnte. In der That sind die Lagerstätten so dünn, dass sie schwerlich eine vortheilhafte Ausbeute gewährten. Ausser Eisenglanz wurden keine andern Erze gefunden. Die Kirgisen sagen, dass sich unweit des Flusses Ili im Kalkan-Berge Bleierze finden, allein die von ihnen gelieferten Proben bestanden aus Idokras mit Eisenglanz. Wiewohl uns nicht vergönnt war, die Ufer des Ili selbst zu berühren, so können wir doch über die Structur der unweit desselben streichenden Berge urtheilen, theils aus den am Uigen-Tasch untersuchten Gesteinen, theils aus einigen Felsstücken, welche uns die Kirgisen vom Ili her brachten. Die metamorphischen Sedimente, welche die Uferberge des Ili bilden, stellen Sandstein, Conglomerat, Thonschiefer und in geringerem Grade Kalkstein dar. Der Granit, der diese Gesteine umgewandelt hat, bildet an manchen Stellen kleine Entblössungen, in deren Nähe der Einfluss seiner Hebung deutlich hervortritt. Der Kalkstein hat an vielen Stellen ein kieseliges derbes Ansehn, wird von kleinen Serpentingängen durchdrungen und enthält Absonderungen eines dem Fettsteine sehr ähnlichen Gesteins, das ihm ein zuweilen sehr schönes breccienartiges Ansehn giebt. Die Kosaken hauen grosse Stücke dieses Kalksteins aus, und schneiden daraus mit dem blossen Messer Pfeifenröhre, Schalen, Siegel u. dgl.

Gegenstände, deren sie sich gern bedienen, weil sie nicht zerbrechen und im Feuer härter werden. In der Nähe finden sich Nester von Idokras mit Eisenglanz.

Die Abwesenheit von Kupfererzen und Kupfergrün, den unzertrennlichen Begleitern fast aller Silber- und Bleierze, spricht ebenfalls nicht dafür, dass diese letzteren Metalle im Landstrich von Ssemiretschinsk zu finden seien. Die Kirgisen sagten uns denn auch, dass sie hier nirgends solche Steine gesehen hätten, die an den aus Taschkend eingeführten Kupfervitriol erinnerten.

Gold wurde im Landstriche Ssemiretschinsk nicht gefunden, trotz der Höfflichkeit der Gesteine, welche die hiesigen Berge bilden. Die Kürze unseres Aufenthalts in diesem Theile der Steppe erlaubte uns allerdings nicht, sorgfältige Versuchsarbeiten anzustellen; es bleibt aber seltsam, dass wir nirgends auch nicht einmal Anzeigen von Gold fanden: schwarzen Schlich gab es in den von uns angelegten Schürfen viel.

Die tiefen Sandlager, welche den westlichen Theil des Landstrichs Ssemiretschinsk bedecken, enthalten eine Menge Salzsee'n, die vorzügliche Salzkrusten absetzen. Diese werden von den Kirgisen gewonnen, welche sie zum Verkaufe nach Kopal bringen. Nach ihren Erzählungen sind diese See'n nicht tief, und ist ihr Grund mit einer festen Schicht bedeckt von 3 bis 4 Zoll Mächtigkeit, und von salzig-adstringirendem Geschmack. Die Kirgisen durchhauen diese Schicht und schöpfen unter derselben das Kochsalz heraus, welches sich immer in kleinen Stückchen findet. Sodann schütten sie es auf Matten, die aus Schilf geflochten sind: das Wasser fliesst ab und das Salz trocknet. Die Gewinnung ist so leicht, dass das Salz in Kopal, wohin es auf Kameelen geschafft wird, nur 17 Kop. S. das Pud kostet. Herr Plitt fand in dem Salze einen sehr kleinen Zusatz von kohlensaurem Natron.

Der südöstliche Theil der Kirgisen-Steppe hat keinen Ueberfluss an Wald. Die nördlichen Abhänge des Alatau-Gebirges sind mit Tannenholz bedeckt, das jedoch bei zunehmender Bevölkerung dieses Theiles der Steppe bei weitem nicht ausreichen wird.

Die Zusammenfassung der von mir in den Jahren 1849 und 1851 gemachten Reisen in den östlichen Theil der Kirgisen-Steppe macht es möglich eine allgemeine Skizze dieses Strichs zu entwerfen. Eine solche füge ich diesen Aufzeichnungen als Ergänzung hinzu.

Allgemeiner Blick auf den östlichen Theil der Kirgisen-Steppe.

Betrachtet man die Karte des östlichen Theils der Kirgisen-Steppe, so sieht man, dass dieser Erdstrich, obgleich er den Namen einer Steppe führt, dennoch von vielen Bergrücken durchschnitten ist, die verschiedenen Richtungen folgen. Als die beiden Hauptrichtungen treten jedoch zwei hervor: eine von Ost nach West, oder richtiger von Südost nach Nordwest; die andere von Nordost nach Südwest. Auf diese beiden Reihen lassen sich alle in diesem Theile der Kirgisen-Steppe streichenden Bergzüge zurückführen. Die beiden Hauptrichtungen stehen in keinem Zusammenhange unter einander: die erstere liegt in der nördlichen, die zweite in der südlichen Hälfte des Landes. Die zu verschiedenen Zeiten von Gelehrten unternommenen Reisen in der Nordhälfte des östlichen Theils der Kirgisen-Steppe erstreckten sich nicht auf die Südhälfte derselben. Die Unruhen, welche in der letzteren

herrschten, die Entfernung und die Schwierigkeit der Communication mit den von den Russen schon colonisirten Punkten, machten es nöthig, sich mit den keineswegs genauen Angaben zu begnügen, welche von Kirgisen oder durchreisenden Tataren eingingen.

Die von den Topographen des abgesonderten ssibirischen Corps aufgenommene topographische Karte der Kirgisen-Steppe zeigte die Hauptrichtung der Gebirge in diesem Theile Asiens und zerstörte die irrigen Ansichten, welche bis dahin über die Geographie dieses Landes Platz gegriffen hatten. Die Bergrücken, welche den östlichen Theil der Kirgisen-Steppe durchschneiden, haben eine geringe Breite, ihre Länge übersteigt aber bisweilen 150 Werst. Die Räumlichkeit zwischen ihnen ist wellig und enthält oft abgesonderte nicht hohe Granithügel. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass der nordöstliche Theil der Kirgisen-Steppe von mehreren Reihen fast parallel laufender Bergzüge durchschnitten wird, welche mehr oder weniger von NW. nach SO. streichen. Diese Bergzüge sind der Kalba, der Arkat, der Tarbagatai und auch noch der Tschingis-Tau. Die Höhe dieser Gebirge ist noch nicht mit Genauigkeit bestimmt, doch haben die barometrischen Messungen einiger Gelehrten gezeigt, dass das höchste derselben der Tarbagatai ist, dessen Höhe über 6500 Fuss beträgt. Die nicht beträchtliche Breite dieser Bergzüge, die mehr oder minder entschiedene Fläche des sie umgebenden Terrains, die Steilheit der Abfälle — das Alles giebt ihnen fürs Auge eine viel grössere Höhe, als sie wirklich erreichen. Viele Gipfel des Tarbagatai werden nur auf einige Wochen im Jahre vom Schnee frei; und wenn er sie auch die übrige Zeit nicht völlig bedeckt, so füllt er doch die hochgelegenen Einrisse an.

Die Höhe des Alatau-Rückens, der perpendikulär gegen die genannten verläuft, ist bis jetzt noch nicht gemessen worden.

Der nördliche Theil desselben ist bedeutend höher als der südliche, wie man aus der Quantität des Schnee's abnehmen kann, der sich auf den Gipfeln findet. Man kann nicht sagen: der die Gipfel bedeckt, weil er meist von den Spitzen weicht und nur in kleinen Einschnitten, die in der Nähe derselben liegen, sich erhält. Desshalb heissen diese Berge, wie alle die gleich ihnen den Schnee unterhalb ihrer Gipfel bewahren, Ala-Tau, d. h. bunte Kuppen. Im Altai-Gebirge, das nördlich vom Irtysch streicht, erheben sich ähnliche Berge etwas über 6000 Fuss hoch (die Tigerez-Schneegipfel). Die Ackerfelder der Kirgisen liegen in Thälern nicht sehr weit von den Berggipfeln ab. An der Stelle des Alatau, wo der Pass Uigen-Tasch liegt, hören die Felder auf und zwar hart am Anfange des Passes beim Eintritt in das Thal des Kesken-Terek. Die Kirgisen sagten uns, dass sie versucht hätten, im Thale des Kok-Usek, das gleich jenseits der Wasserscheide des Uigen-Tasch liegt, Weizen zu säen, der jedoch der frühen Fröste wegen nicht reif geworden sei. Dabei ist nicht zu übersehen, dass bei unserer Anwesenheit in diesem Thale, im Anfange des August, Schnee fiel, der die umliegenden Berge fast bis an ihren Fuss bedeckte. Die vorzügliche Vegetation, welche die Thäler bedeckt, verschwindet meist auf den felsigen Gipfeln, bis zu welchen der Wald nicht reicht, der auf den Abhängen der gegen Norden gewandten Berge steht. Nur das Haidekraut, das auf beiden Abhängen der Höhen rankt, steigt bis zu den höchsten Punkten des Alatau hinauf. Als wir einen der grossen Berge beim Uigen-Tasch erklommen hatten, fanden wir, nicht weit vom Schnee, *Pulsatilla*, und in Menge eine eigene Art Rhabarber, die auch auf den Schneebergen des Altai wächst. Die Südabhänge des Alatau haben nicht einen einzigen Stamm aufzuweisen. Dieser Unterschied zwischen den beiden Abfällen des Gebirges rührt von der grossen

Steilheit der nach Süden gewandten Berghänge her, auf welchen sich folglich die Auflagerungen nicht halten konnten, welche durch die Verwitterung der Felsarten des Gebirges entstehen. Man ersieht diess auch schon daraus, dass auf der Thalsohle z. B. des Kesken-Terek, im Uigen-Tasch-Defilé, die Anschwemmungen am südlichen Fusse der Berge ein viel höheres Ufer bilden als das gegenüberliegende am nördlichen Fusse der Höhen des anderen Schluchtrandes. Die Kalba-Berge im nordöstlichen Theile der Kirgisen-Steppe, südlich vom Irtysch, erheben sich nur um einige Hundert Fuss über das Niveau der Steppe. Sie sind auf beiden Abfällen mit ziemlich dichtem Walde bedeckt, den sogar die Bewohner des anderen Irtyschufers benutzen, indem sie das Holz nach Ust-kamenogorsk flössen.

Ausser der geographischen Bestimmung der Gebirgszüge und ihrer Höhe liegt die überaus wichtige Frage vor nach der Bestimmung der Erhebung des östlichen Theiles der Kirgisen-Steppe über dem Meeresspiegel. Die neuesten, wenn auch nicht vollständigen Untersuchungen haben die Ansicht umgestossen, als ob dieser Landstrich ausserordentlich hoch gelegen sei, da er vielmehr eine Senkung oder Niederung darstellt, die sich dem Niveau des Meeres nähert. Zur besseren Vergleichung aller in dem östlichen Theile der Kirgisen-Steppe hierüber angestellten Untersuchungen, stellen wir sie hier zusammen mit Hinzufügung der Bemerkungen, welche auf der vorliegenden Reise gemacht wurden. Leider wurde ein grosser Theil der Instrumente beim Transport zerbrochen, so dass es nicht möglich war, die Höhe über dem Meeresspiegel für eine Reihe von Punkten zu finden, welche auf diese Frage ein helles Licht geworfen hätten. Die vorgenommenen Messungen haben gezeigt, dass der vervollkommnete Thermo-Hypsometer sehr nützlich werden kann und für solche Operationen recht zuverlässig ist.

Die zu verschiedenen Zeiten angestellten barometrischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Steppe am Ufer des Irtysch von Saemipalatinsk an bis zum See Saissan-Nor die Höhe von 1500 Fuss über dem Meeresspiegel nicht übersteigt. So giebt Baron Humboldt in seiner *Asie Centrale* an:

Das chinesische Piket Baty auf 1200 Fuss
Ustkamenogorsk .... 790 »
Saemipalatinsk .... 710 »

Die Berge Kalba, Arkat und Tschingis-Tau erheben sich nur um einige Hundert Fuss über das Niveau der Steppe. Einige von ihnen erreichen 2 bis 3000 Fuss absoluter Höhe. Zweige dieser Berge werden von der Piket-Strasse durchschnitten, die von Saemipalatinsk nach dem Prikas Ajagus führt. Südlich von diesem ist die Gegend etwas wellig bis zum Piket Dshjus-Agatsch oder No. 5, von wo dann die Sandstrecken beginnen, die sich über 130 Werst nach Süden ziehen, nur von den nicht hohen aber steilen Arganaty-Bergen unterbrochen.

Das Fort Kopal, welches auf den westlichen Vorbergen des Alatau-Rückens, 120 Werst südöstlich vom Balchasch-See liegt, hat nach den mit dem Hypsometer angestellten Messungen 490 Fuss Höhe über dem Meeresspiegel. Das nördlich davon gelegene Piket Arassan oder No. 12 liegt 385 Fuss über dem Meeresspiegel. Zwischen diesen beiden 29 Werst auseinander liegenden Punkten steht der Berg Bajan-Dshurjuk oder Herz der Bajan. Auf dem Gipfel dieses Berges zeigte der Hypsometer 777 Fuss über dem Spiegel des Meeres; als wir bis zur Mitte des Berges herabgestiegen waren, fanden wir 630 Fuss. Diese Zahlen machen es glaublich, dass die Angaben des Hypsometers ziemlich richtig sein müssen, weil die Hebung des Quecksilbers in der Mitte des Berges der Hälfte seiner Erhebungshöhe auf dem Gipfel des Bajan-Dshurjuk entsprach. Jenseits des Pikets Arassan nach

Norden zu erscheint das Terrain noch niedriger, und diese Abdachung geht fast bis zur Lepssa fort.

Die gewaltigen Sandauflagerungen, welche den See Balchasch einige zwanzig Werst in der Runde umgeben, sind stellenweise mit Ssakssaul*) und mit Sträuchern bedeckt, die besonders an den hier strömenden kleinen Flüssen gelegen sind. Die auf diesem Sandboden zerstreut liegenden See'n enthalten fast alle Kochsalz, das sich von selbst niederschlägt und von den Kirgisen der grossen Horde gewonnen wird. Dieses Salz besteht fast ausschliesslich aus Chlor-Natrium mit einer kleinen Beimischung von kohlensaurem Natron. Die Sandstrecken, welche den Balchasch-See umgeben, ziehen sich nach Osten fast bis zum Fusse des Nordrandes des Alatau, und sind besonders tief zwischen den Pikets Dshjus-Agatsch und Arganaty, wo sie unter der Benennung Aitaktyn-Karakum bekannt sind. Diese letzteren setzen sich dann nach Nordost fast bis an die See'n Ssassyk-Kul und Ala-Kul fort, deren Ufer mit Schilf bedeckt sind. Ueber diese Sandstrecken führen zwei Durchgangspunkte: der eine da, wo die Piket-Strasse liegt, der andere etwas westlicher vom See Ssassyk-Kul. An den übrigen Punkten sind sie für Karawanen fast nicht zu passiren. Die Aehnlichkeit dieser Anschwemmungen mit denen, die den Balchasch-See umgeben, dessen Niederung sie bedecken, führt auf die Vermuthung, dass hier in nicht sehr entfernten geologischen Perioden Meeresgrund gewesen, der die See'n Ssassyk-Kul, Ala-Kul und Balchasch umfasste. Der beiliegende nach dem Augenmaasse entworfene Durchschnitt der Localität vom Prikase Ajagus bis Kopal kann über das Ansehn der Gegend und über den Boden derselben einen Begriff geben.

*) Herr Meier bestimmt den Ssakssaul als eine Mittelgattung zwischen *Pinus* und *Tamarix*.

Ich habe schon oben von den Waldungen gesprochen, welche die Kalba-Berge und die nach Norden gewandten Abhänge der Alatau-Berge bedecken. Ausserdem finden sich noch an einigen Stellen kleinere auf Sandboden ruhende Wälder, z. B. nicht weit vom Saissan-Nor oder auf einigen aus der Steppe hervorragenden Granithügeln. Die Ufer der kleinen Flüsse sind meist mit Laubhölzern und Sträuchern eingefasst, die allmählig vertilgt werden, theils durch die Nachlässigkeit der nomadisirenden Bewohner dieses Landstrichs, theils durch die weidenden Heerden.

Obwohl die Wälder des Kalba- und des Alatau-Gebirges von Kirgisen und Kosaken für recht weit gehalten werden, so würden sie doch schwerlich für die Entwickelung irgend eines metallurgischen Betriebes genügen können. Es ist sogar wahrscheinlich, dass bei steigender Bevölkerung dieser Gegend mit ansässigen Leuten, die Wälder nicht einmal für alle Bedürfnisse der Bewohner ausreichen werden. Das Einzige, was die Existenz der Waldungen noch fristet, ist die Schwierigkeit, welche es bisweilen hat, gutes Bauholz zu fällen und namentlich es zu verführen. Die Wiedererzeugung der Wälder in der Kirgisen-Steppe bildet, wie es scheint, kein Element der Zukunft dieses Landes. Das Hirten- und Nomadenleben, welches die Kirgisen führen, stehen dem entgegen. Die Bodenbrände, welche sich nicht selten in Höhenbrände verwandeln, vernichten oft grosse Waldflächen, und mit dem Walde zugleich den jungen Nachwuchs, der dann auch von den weidenden Heerden zerstört wird. Ausserdem reissen diese häufig die Rinde ab und benagen die unteren Theile der Bäume dicht an den Wurzeln, so dass diese vertrocknen.

Der Boden lässt sich hier in drei Classen theilen: Thon-, Sand- und Salzboden. Auf dem ersteren, der häufig mit einer dünnen Schicht Dammerde bedeckt ist, lassen sich Aecker

anlegen, welche die Mühen des Bebauers mit einer vorzüglichen Ernte belohnen. Die Seltenheit des Regens und die daher rührende Trockenheit des Bodens ruft nothwendig eine künstliche Bewässerung der Felder hervor, so dass sie den ganzen Sommer über Aufsicht verlangen. Im Landstriche von Ssemiretschinsk können verschiedene Fruchtbäume wachsen, und im Jahre 1851 haben einige Kirgisen angefangen, zwischen dem Karatal und dem Koksu Reis und Baumwolle zu säen. Ausser den Sandhügeln, von denen wir oben gesprochen haben, sind solche Anschwemmungen auch am Nor-Saissan und am rechten Irtysch-Ufer verbreitet, und ausserdem in kleinen Flächen in der Steppe zerstreut. Solche Stellen sind gänzlich unfruchtbar und schliessen am Irtysch nur inselförmig Nadelholzwaldung ein. In der Südhälfte der Kirgisen-Steppe wächst, wie oben erwähnt, auf dem Sande der Ssakssaul (*Anabasis ammodendron*) der von den Kirgisen als Brennmaterial gebraucht wird. Dieser Baum ist ausserordentlich fest, so dass er schwer mit dem Messer zu schneiden ist, während er doch ziemlich leicht bricht. Er giebt eine sehr starke Hitze, und die Steppenbewohner versichern, dass wenn man Kohlen vom Ssakssaul mit Asche bedeckt, die Glut dreimal vierundzwanzig Stunden anhält. Auf den sandigen Stellen der Umgegend des Balchasch-Nor bringen die Kirgisen den Winter zu, indem sie sich in den hohen Schilfrohren bergen, welche sie gegen die Winterstürme schützen. Ihre Kameele nähren sich von dem auf dem Sande wachsenden dornigen Gesträuche. Die Salzmoore, welche einen ziemlich grossen Raum in der Kirgisen-Steppe einnehmen, sind fast eben so unfruchbar wie die Sandstrecken. Einige Arten von Beifuss und anderen Pflanzen wachsen spärlich darauf, so dass die Gegend ein sehr todtes Ansehn hat. An einigen Orten sind diese Auflagerungen mit Verwitterungen von Bittersalz be-

deckt. Solcher Boden ist ausserordentlich heilsam für die weidenden Heerden, und namentlich für die Kameele, welche bei Mangel an Salz stets kränkeln.

In geognostischer Beziehung bietet der östliche Theil der Kirgisen-Steppe viel Interessantes. Das hier, man kann sagen ausschliesslich, verbreitete Sediment ist das Kohlengebirge. Es erstreckt sich von den Ufern des Irtysch nach Süden über 700 Werst weit und nimmt nach Südost einen noch viel grösseren Flächenraum ein. Die letztere Ausbreitung ist uns nicht bekannt, es ist aber gewiss, dass die Chinesen schon seit einigen Decennien Steinkohle gewinnen in der Nähe der Städte Kuldsha oder Ili (42° 46′ nördl. Breite und 80° 28′ östl. Länge von dem Meridian von Paris) und Tschugutschak (46° 8′ nördl. Br. und 80° 45′ östl. L.). In unserem Gebiete wird dieses Brennmaterial ausgebeutet im Bezirke Karkaralin, westlich von 96° östl. L. vom ersten Meridian und zwischen 48° und 49° nördl. Breite.

Das Kohlengebirge des östlichen Theils der Kirgisen-Steppe nach Formationen zu sondern, ist ausserordentlich schwierig. Im nördlichen Theile des Bezirks Kokbekty könnte man wohl die Bergkalk-Formation annehmen, allein die Entwickelung derselben ist ausserordentlich gering. Die von dem Granit der Kalba-Berge gehobenen und umgewandelten Gesteine stellen eine Wechsellagerung von Thonschiefer, Kalkstein und Sandstein dar; Conglomerat kommt in dünnen Lagern vor. Diese Sedimente sind an vielen Orten bedeutend metamorphosirt, so dass sie nicht einmal Spuren organischer Reste bewahrt haben. Je weiter die Conglomerate nach Süden rücken, desto häufiger kommen sie vor, und bilden endlich, nicht weit vom Ili-Flusse ausgedehnte Lager. Die Berge des östlichen Theils der Kirgisen-Steppe bestehen fast alle aus Granit; die übrigen pyrogenen Gesteine spielen eine secundäre Rolle und haben

an der Umänderung der Terrainform geringen Antheil gehabt. Obgleich ausser der von Karkaralin keine Lagerstätten von Steinkohle in dem östlichen Theile der Steppe aufgeschlossen sind, so lässt sich doch das Vorhandensein solcher nicht mit Bestimmtheit leugnen. Man erzählt, dass im vergangenen Frühlinge Kirgisen am Flusse Urdshar, unweit seiner Einmündung in den Ala-Kul Anzeigen von Steinkohle gefunden haben. Im Thale des Kokssu-Flusses, im Alatau-Gebirge, wurden Lager von metamorphischem Schiefer gefunden, die von Kohle durchdrungen waren. Auf Grund dieser Data kann man annehmen, dass Steinkohle gesucht werden muss am Tarbagatai-Rücken und in der zwischen diesem und dem Alatau-Gebirge liegenden Localität; so wie auch östlich vom letzteren im äusseren Bezirke von Ajagus.

In dem Landstrich von Ssemiretschinsk aber müssen die Nachforschungen nach diesem Mineral in den Thälern südlich vom Flusse Karatal geschehen, beim Austritte aller Flüsse aus dem Gebirge, insbesondere zwischen den Flüssen Kokssu und Ili.

Die von den Chinesen in der Umgegend der Stadt Ili gewonnene Steinkohle zerfällt in drei Sorten:

No. 1 wird in den Schmieden gebraucht, hat sehr viel Aehnlichkeit mit der Cannel-Kohle und wird zu 10 Kop. S. das Pud verkauft. Sie ist bei den Chinesen unter der Benennung *Tan* bekannt, womit ursprünglich die Holzkohle bezeichnet wird.

No. 2 und No. 3 haben ein etwas erdiges Ansehn und heissen bei den Chinesen *Mei*, was der eigentliche Ausdruck für Steinkohle ist. Diese Kohle wird je nach ihrer Qualität und nach der Beschaffenheit der Wege von 4 bis 7 Kop. S. das Pud verkauft.

Bei der Analyse der genannten 3 Sorten im Laboratorium des Departements für Berg- und Salzwesen *) ergab sich:

	Für No. 1.	No. 2.	No. 3.
Flüchtige Theile	59,43 %	63,82 %	61,08 %
Coaks	40,57	36,18	38,92
	100,00	100,00	100,00
Asche	12,11	10,44	5,04
Wärmeerzeugende Fähigkeit.	6,45	57,00	60,35
Specifisches Gewicht	1,35	1,07	1,35

Bei der Bestimmung des specifischen Gewichts von No. 2 und 3 zerfiel die erstere im Wasser in mehrere Stücke, wobei viele Luftblasen sich absonderten; die zweite bekam Risse im Wasser und bot dieselben Erscheinungen dar.

Alle diese Proben von Steinkohle backen beim Durchglühen in einem geschlossenen Gefässe nicht zu Coaks zusammen, wesshalb ihr Werth in metallurgischer Hinsicht unbedeutend ist. Beim Verbrennen des Coaks entwickelt sich kein Geruch von Schwefelsäure, woraus man schliessen muss, dass diese Kohlen keinen Kies enthalten.

Die sedimentären Lager, welche an manchen Orten nördlich vom Irtysch vorkommen und Versteinerungen enthalten, die denen in dem östlichen Theile der Kirgisen-Steppe gefundenen gleichen, erwecken die Vermuthung, dass das Kohlengebirge dieses Theils der Steppe sich wahrscheinlich auch über die an den Irtysch stossenden Theile des altaischen Bergreviers erstreckt. So z. B. finden sich beim Dorfe Talowka, nicht weit von der Festung Buchtarminsk, in der Nähe der Nikolai-Silbergrube und auch der Ridderschen Silber-Blei-

*) Wir verdanken diese Analyse dem Hrn. Oberstlieutenant N. A. Iwanow.

glanz-Grube, in den Kalksteinen und Thonschiefern organische Ueberreste, die denen der Steppe gleichen und der Kohlenperiode angehören. Die an diesen und anderen Stellen angestellten vergleichenden Untersuchungen sind noch so lückenhaft, dass die Möglichkeit fehlt, die Frage definitiv zu entscheiden. Man kann nur anführen, dass *Productus punctatus*, *P. antiquatus*, viele *Spirifer*, unter ihnen *Spirifer mosquensis*, beiden Localitäten gemeinschaftlich sind. Am Südrande des Alatau-Gebirges findet man *Productus antiquatus* und *Orthis arachnoidea*, in der Umgegend von Kokbekty verschiedene *Gorgonia*, *Cyathophyllum* und *Productus gigas*, und dann weiter zum Irtysch in den metamorphischen Schiefern Spuren von *Calamites*. Dies Alles spricht dafür, dass eine und dieselbe Formation sich hier durchzieht.

Gold ist, wie aus der beiliegenden Karte des östlichen Theils der Kirgisen-Steppe zu ersehen, in dem nördlichen Theile des Bezirks Kokbekty verbreitet. Obgleich die Seifengebirge hier nicht sehr fündig sind, bieten sie doch viel Vortheilhaftes für die Bearbeitung dar. Auch das Tarbagatai-Gebirge ist nicht von Gold entblösst, welches die Chinesen am Fusse der Berge verwaschen. Im Alatau ist noch kein Gold gefunden worden, aber die das Gebirge bildenden Gesteine geben Hoffnung, dass man Gold in ihnen finden werde. Die Alluvialmassen sind in der ganzen Steppe nicht von bedeutendem Umfange, wesshalb auch die Goldsand-Lagerstätten nicht von Bedeutung sein können. Silber- und Bleierze sind im östlichen Theile der Steppe bis jetzt nicht aufgeschlossen; im Bezirke Karkaralin aber, westlich von dem hier beschriebenen Theile, bearbeitet Hr. Popow Lagerstätten von silberhaltigem Bleiglanz. Eisenerze sind in der ganzen Kirgisen-Steppe zerstreut; sie sind aber nirgends untersucht und werden nicht bearbeitet.

Wie ich schon früher bemerkte, ist der östliche Theil der Kirgisen-Steppe von sehr wenigen wissenschaftlichen Reisenden besucht worden, und diese waren vorzugsweise Botaniker und widmeten der Geologie dieses Erdstrichs geringe Aufmerksamkeit. So haben sie, gestützt auf phantastische Erzählungen der Kirgisen von rauchenden Bergen an manchen Orten der Steppe, in letzterer die Existenz von Vulkanen angenommen. Im Jahre 1842 wurde der Reisende des Kais. Botanischen Gartens zu St. Petersburg, Schrenk, zu botanischen Untersuchungen in den von uns geschilderten Theil Mittel-Asiens geschickt. Er besuchte die kleine Insel Aral-Tjubé im See Ala-Kul und fand keine Spur von Vulkanismus: machte darüber dem General-Lieutenant K. W. Tschewkin briefliche Mittheilung und vernichtete dadurch die herrschende Meinung, nach welcher die Insel Aral-Tjubé ein Vulkan sein sollte. Die von ihm gefundenen Gesteine bestanden aus Kieselschiefern, Hornsteinporphyren, Hornsteinen und sehr weichen Thonschiefern.

Die Annahmen der Reisenden, welche Schrenk's Vorgänger in diesem Theile der Kirgisen-Steppe waren, vielleicht aber nicht einmal Aral-Tjubé besuchen konnten, und sich also auf die Erzählungen der Kirgisen stützten, konnten zwei Quellen haben:

1) Wenn wirklich Anzeigen von Steinkohle in der Nähe des See's Ala-Kul gefunden wurden, so konnte dieselbe auch auf Aral-Tjubé sich finden, und dann konnte die langsame Verbrennung der unterirdischen Kohlenlager die Veranlassung zu der Erzählung von der rauchenden Beschaffenheit dieser Insel werden. Ein ähnliches Beispiel findet Statt in den Steinkohlen-Lagern der Umgegend der Stadt Ili (Kuldsha) wo keine Spuren von Vulkanen anzutreffen sind, sondern nur die langsame Verbrennung der unterirdischen Kohle vor sich geht.

2) Die Insel Aral-Tjubé, jetzt ein nackter Fels, konnte einst mit Wald bedeckt gewesen sein, der in der Folge ausbrannte. Ein ähnlicher Fall gab Anlass zu der Benennung des Urten-Tau (brennende Kuppe), eines aus Sandsteinen und Schiefern bestehenden Berges in der Umgegend des Prikas Kokbekty. Der gelehrte Reisende Meyer nahm diesen Berg, auf Grund seiner Benennung, für einen erloschenen Vulkan.

Ebenso wenig trägt der Berg Tscholak am südwestlichen Rande des Alatau-Rückens, am Ufer des Flusses Ili, Spuren vulkanischer Entstehung an sich.

Die dunkelbraune Eisenkruste, welche manche Felsarten, und besonders die Sandsteine, häufig bedeckt, kann durch ihr schwarzes Ansehn leicht irre führen und zu der Hypothese vulkanischer Gesteine Veranlassung geben.

Demnach führt uns der vorstehende geognostische Ueberblick des östlichen Theils der Kirgisen-Steppe zu folgenden wichtigen Resultaten:

1) Man wird ins Künftige die Hauptaufmerksamkeit auf den Theil dieses Landstrichs zu richten haben, welcher den Tarbagatai-Rücken und den Nordrand des Alatau umschliesst.

2) Es giebt im östlichen Theile der Steppe weder active noch erloschene Vulkane, wie diess angenommen worden ist, bevor Schrenk die Kirgisen-Steppe besuchte. Schrenk hat zuerst gezeigt, dass die Insel Aral-Tjubé im See Ala-Kul aus Gesteinen besteht, welche der Kohlenformation angehören. Auch wir haben auf unseren Reisen durchaus keinerlei Spuren von Vulkanen und vulkanischen Gestainen gefunden, weder auf dem Urten-Tau noch an andern Orten des ganzen östlichen Theils der Kirgisen-Steppe; folglich sind sie ihr fremd.

Anhang.

Der Doctor der Medicin A. A. Tatarinow hat auf der vorliegenden Reise durch den östlichen Theil der Kirgisen-Steppe eine beträchtliche Menge von Pflanzen gesammelt, deren Verzeichniss er mir mitgetheilt hat, nebst der Erlaubniss es als Ergänzung zu diesen Aufzeichnungen beizufügen. Die selteneren Gewächse stehen voran und sind von den übrigen immer durch einen Strich getrennt.

Oxytropis dichroantha, Schr. am Balykty-Flusse.
Rosa Gebleriana, Schr. ibid.
Berberis heteropoda, Schr. ibid.
Rosa Beggeriana, Schr. am Flusse Karatal.
Geranium albiflorum, Led. ibid.
Verbascum Songaricum, Schr. ibid.
Carduus scythicus, *n. sp.* ibid.
Rosa pimpinellifolia, L. am Balykty-Flusse.
Hedysarum Songaricum, B. bei Kopal.
Capparis herbacea v. microphylla, beim chines. Piket Akkent.
Statice juncea, *n. sp.*, beim chines. Piket Chorgos.
Calligonum caput medusae, Schr. ibid.
Ferula, auf dem Berge Kissikaus, 35 Werst nördl. von Kopal.
Dianthus acicularis, *v. latifolia*, Fisch. zwischen Ajagus und Kopal.
Leptorhabdos micrantha, Schr. ibid.
Rocheliae sp., ibid.
Inula rhizantha, Schr. ibid.
Papaver pavoninum, Schr. ibid.

Libanotis Buchtarmensis, Dc. am Fl. Balykty.
Anabasis ammodendron (Ssakssaul), beim chines. Piket Chorgos.

Verbascum rubiginosum, Schr. Karatal.
Senecio Jacobevae, ibid.
Barberis turcomanica.

Chondrilla piptoxoma s. monstrosa, Fisch. vom Fl. Karatal.
Centaurea deflexa, L. ibid.
Phlomis agraria, Bunge, beim Piket Kysyl-Mullin.
Asphodelus altaicus, Schr. ibid.
Halimodendron argenteum, Fisch. beim Piket Dshjus-Agatsch.
Alhagi Kirgisorum, Schr. beim chines. Piket Turgén.
Clematis orientalis, L. beim chines. Piket Akkent.
Geranium collinum.

Oxytropis diffusa, Led. am Fl. Balykty.
Conioselinum Fischeri, ibid.
Rhamnus cathartica, Fisch. ibid.
Ribes saxatile, Pall. ibid.
Lavatera biennis, ibid.
Xylosteum tataricum, Dc. ibid.
Bupleurum aureum, Fisch. ibid.
Agrimonia Eupatoria, L. beim Fl. Karatal.
Chaerophyllum prescotii, ibid.
Chondrilla graminifolia, ibid.
Cynanchum acutum, L. beim chines. Piket Turgin.
Gentiana barbata, Pall. am Passe Uigen-Tasch.
Patrinia intermedia, beim Piket Kysyl-Mullin.
Agrimonia odorata, zwischen Ajagus und Kopal.
Fragopogon humilis, ibid.
Erigeron alpinus, L. ibid.
Artemisia absinthio affinis, ibid.

Allium azureum, Led. zwischen Ajagus und Kopal.
Statice speciosa, L. ibid.

Solidago virgaurea, L. am Fl. Balykty.
Humulus lupulus, L. ibid.
Scutellaria gallericulata, L. ibid.
Cuscuta, *sp. indet.*, ibid.
Spiraea Ulmaria, L. ibid.
Artemisia vulgaris, L. ibid.
Cuscuta monogyna, ibid.
Thymus angustifolius, ibid.
Salvia sylvestris, L. ibid.
Stachys sylvatica, L. ibid.
Aconitum septentrionale, ibid.
Calystegia sepium, am Fl. Karatal.
Leonurus tataricus, ibid.
Nepeta ucranica, L. ibid.
Dracocephalum nutans, L. ibid.
Origonum vulgare, L. ibid.
Ziziphora clinopodioides, Schr. ibid.
Berteroa incana, ibid.
Vicia cracea, ibid.
Lathyrus pratensis, L. ibid.
Geum strictum, ibid.
Verbascum phoeniceum, L. beim Piket Kysyl-Mullin.
Thlaspi arvense, L. ibid.
Astragalus adsurgens, Pall. Karatal.
Rubus caesius, L. ibid.
Myricaria germanica, Dc. (?), ibid.
Rhinanthus major, ibid.
Tanacetum vulgare, L. ibid.

Hippophaë rhamnoides, L. *v. microcarpa* (Облепиха = Oble-picha), ibid.
Polygonum aviculare, L. ibid.
Tragopyrum lanceolatum, ibid.
Erigeron acris, L. ibid.
Senecio Jacobevae, am Fl. Karatal.
Achillea setacea, am Fl. Kokssu.
Echinospermum, beim Piket Kysyl-Mullin.
Urtica diocia, L. bei Kopal.
Erysimum Andriewskianum, ibid.
Daucus Carota, beim chines. Piket Akkent.
Erigeron canadencen, ibid.
Eleagnus angustifolia, L. *var. songarica*, ibid.
Halimodendron argenteum, F. beim chines. Piket Turgén.
Mentha sylvestris, L. *s. nemorosa*, ibid.
Ceratocarpus arenarius, L. ibid.
Cirsium arvense, *s. horridum*, ibid.
Ephedra vulgaris, (auf Chinesisch: *ma-chuan*), beim chines. Piket Chorgos.
Tamarix Pallasii, beim chines. Piket Burogndshir.
Verbascum phoeniceum, L. beim Piket Kysyl-Mullin.
Tripholium repens, L. zwischen Ajagus und Kopal.
Potentilla opaca, ibid.
Cerastium arvense, L. ibid.
Sisymbrium Loeselii, L. ibid.
Thymus serpyllum, L. ibid.
Artemisia absinthio affinis, ibid.
Canabis sativa, L. ibid.
Artemisia annua, L. ibid.
Artemisia dracunculus, L. ibid.
Galium verum, L. ibid.
Androsace septentrionalis, ibid.

Dodartia orientalis, L. zwischen Ajagus und Kopal.
Veronica maritima, L. ibid.
Veronica spicata, L. ibid.
Euphrasia officinalis, L. ibid.
Hypericum perforatum, L. ibid.
Chelidonium majus, L. ibid.
Papaver nudicaule, L. ibid.
Sisymbrium Sophia, L. ibid.
Sisymbrium junceum, De. ibid.
Peganum Harmala, L. ibid.
Sophora alopecuroides, L. ibid.
Medicago falcata, L. ibid.
Potentilla argentea, L. ibid.
Sedum aizoon, L. ibid.

Handschriftliche Zusätze des Verfassers.

Zu Ende des Jahres 1852 machte der russische Consul in Kuldsha der Regierung die Mittheilung, dass die Chinesen an den südwestlichen Gränzen des See's Ala-Kul Gold gefunden. Folgendes hat sich über diese Localität in Erfahrung bringen lassen:

Mehr als 20 Werst westlich von dem chinesischen Piket Tokto am Nordabhang der Berge Tshabyk, die mit Espenwald bewachsen sind, entspringt das Flüsschen Argaity, welches nach Norden fliesst und in den Ala-Kul fällt. Eben dieses Flüsschen ist es, an welchem die Chinesen neuerdings angefangen haben Gold zu verwaschen. Westlich davon, ebenfalls nicht mehr als 20 Werst entfernt, entspringt aus den Bergen Kaikan das Flüsschen Tshamanty (nach einer andern Aus-

sprache Jamanty), welches noch reicher an Gold sein soll. Die Chinesen machten sich desshalb auch hier an das Verwaschen, wurden jedoch von den Kirgisen verjagt, welche ihnen nicht gestatten wollten, auf ihren — der Kirgisen — Ländereien diese Arbeiten zu betreiben. Diese Kirgisen sind dem Bezirks-Prikas von Ajagus untergeben.

Erst im Herbste dieses Jahres haben die Chinesen diese Bearbeitung begonnen und zwar waren ihrer nur fünf Mann. Allein der Reichthum der Seifen hat bald mehr Bereicherungssüchtige angelockt, so dass gegenwärtig an 150 Mann hier Gold verwaschen, in einzelnen Schaaren von höchstens 10 Arbeitern, und dass sie sich Erdhütten zum Wohnen aufgebaut haben. Trotz der kalten Jahreszeit (und die Kälte wird in jenen Gegenden besonders durch die heftigen Westwinde verstärkt, so dass bei einem Buran (Schneesturm) 2 Menschen erfroren) betreiben die Chinesen bis jetzt ihre Arbeiten, nur nehmen sie zum Verwaschen den Sand von den Ufern, und Einige legen sogar für künftige Arbeiten einen Graben an, um den Fluss abzuleiten. Es verlautet auch, dass sie am oberen Laufe des Flusses das Ende eines goldführenden Ganges entdeckt haben; sie haben aber dort bis jetzt noch keine Arbeiten angelegt.

Nach der Erzählung eines Taschkenders erwäscht jeder Arbeiter täglich an 16 Solotnik Gold, manche auch wohl 40. Nach derselben Erzählung kommen oft gediegene, wenn auch nicht sehr grosse Klumpen Goldes vor, und haben fünf Turkmenen in Zeit von 4 Tagen so viel Gold ausgebeutet als zum Ankauf von 400 Stück Baumwollenzeug hinreichte, und haben die Arbeit nur eingestellt, weil es an jenen Orten an Provision fehlt.

Der chinesische Officier vom Wachtposten Tokto wollte sie zwar anfangs von dort vertreiben, allein durch Geschenke

bestochen, erlaubte er ihnen ihr Gewerbe heimlich fortzuführen.

Herr Sacharow hat gediegenes Gold sowie Goldsand von dort eingeliefert.

Zu Ende des Jahres 1853 beschloss man in China, wegen Mangels an Silber, die Bearbeitung von Silbergruben durch Sträflinge und auch durch freie von der Krone gemiethete Arbeiter zu eröffnen in dem östlich von Kuldsha liegenden Gebirgsrücken, der mit dem Flusse Ili parallel läuft, längs des nördl. Ufers desselben, und des südlichen des Flusses Kom, der bei dem Orte Togus-Toran in den Ili fällt. Es ist auch schon Silber ausgeschmolzen und in geringer Quantität in den Verkehr gebracht worden. Nachdem Zsjan-Zsjunem, der General-Gouverneur der Provinz Ili, am 29stem November die Eröffnung dieser Bergwerke verfügt hatte, wurde am 1sten December ein Brigade-General mit einer grossen Anzahl von Beamten nach Ssjan-Tai gesandt, um die in dem dortigen Gebirge aufgeschlossenen Silbergruben zu besichtigen und durch Versuche zu prüfen. Ssjan-Tai ist die dritte Station nördlich von Kuldsha, östlich vom See Ssairam. Nachrichten zufolge finden sich in allen Bergen, die diesen See von vier Seiten umgeben, Silbererze im Ueberfluss, besonders aber in den Bergen Ssun-schu, welche sich am Passe Kuketom mit dem Alatau-Rücken gerade gegenüber den Quellen der Lepssa und des Karatal vereinigen; woraus man auf einen ähnlichen auch auf unserem Gebiete vorhandenen Reichthum schliessen muss, wie diess auch die Fundgruben am Tentekssu gezeigt haben. Obgleich die chinesische Behörde aus den inneren Gouvernements einen Sachverständigen verschrieben hatte, der Silber vom Blei zu scheiden versteht, so reicht doch seine Kunst für

die Gruben von Ssjan-Tai nicht aus: er schmelzt und schmelzt, ohne dass bis jetzt Resultate erzielt wären. Man ist gesonnen, künftigen Frühling auch in den Kalkan-Bergen Gruben aufzuschliessen; diese Berge liegen 70 Li westlich vom Piket Turgén, folglich auf den Ländereien unserer Kirgisen von der Wolost Atbany. Ins Kalkan-Gebirge war schon im Herbst eine Schaar freier Sucher gekommen; allein die Behörde versagte ihnen die Erlaubniss über die Piketlinie hinauszugehen, weil es nicht bekannt sei, welchem Bii oder Ssultan diese Landstrecken gehören, so dass man ihm für das Recht, auf seinem Gebiete Erze auszubeuten, Tribut entrichten könnte.

Uebrigens wird unter den gegenwärtigen Umständen die chinesische Behörde kaum im Stande sein, den Metallsuchern zu verbieten, sich im Frühjahr aufzumachen, um Versuchsarbeiten zu unternehmen; sie werden es auch ohne Erlaubniss thun. Es ist eine Leidenschaft für das Suchen und Ausbeuten edler Metalle in die Chinesen gefahren, so dass sie bereit sind sich mit den Kirgisen herumzuschlagen: nur Eins fürchten wir, sagen sie, das ist — die Flinte. Die Behörde legt in allen Dingen Schwäche und Nachsicht gegen die Chinesen an den Tag, um sie nicht auch in diesem Gebietstheile gegen sich und überhaupt gegen die Mandshu aufzubringen; desshalb ergreift sie keine strengen Maassregeln um ihren kirgisischen Excursionen Einhalt zu thun, und sie vom Tentekssu zu verjagen, wo im November die Arbeiten noch fortgesetzt wurden.

In Folge einer Vorstellung des General-Gouverneurs von West-Ssibirien, ist durch Allerhöchst bestätigten Beschluss des Ssibirischen Comité vom 20sten März 1854 die Privat-Goldwäscherei im Gebiete des Bezirks Ajagus erlaubt worden.

Dieselbe darf demnach nach den Regeln der Art. 2432—2444 des Berg-Statuts an den Orten der Kirgisen-Steppe betrieben werden, wo die Chinesen Seifengebirge bearbeitet haben, die sich ausserhalb ihrer Piket-Linie befanden.

Im März 1854 wurde dem Hofrath Poklewski-Cosello und dem Kolywaner Kaufmann erster Gilde Kusnezow auf 15 Jahre das ausschliessliche Recht verliehen, auf dem See Balchasch und dem Flusse Ili eine Dampfschiffahrt für den Handelsverkehr zu gründen und zu unterhalten, unter folgenden Modalitäten: 1) dass durch dieses Privilegium, so lange es dauere, weder Krons- noch Privat-Hütten gehindert seien, auf den genannten Gewässern eigene Dampfschiffe für ihre Bedürfnisse zu unterhalten. 2) dass die fragliche Dampfschiffahrt den allgemeinen Regeln über die Dampfschiffahrt im Reiche unterworfen sei, wie sie in den Anmerkungen zum Art. 282 u. f. des Statuts der Wege-Communicationen Forts. des t. XII enthalten sind. 3) dass Poklewski und Kusnezow die erwähnte Dampfschiffahrt nicht später als in 4 Navigationen nach Ertheilung dieses Privilegiums einzurichten haben, widrigenfalls dasselbe für jedes der Gewässer, auf welchem keine Dampfschiffahrt gegründet ist, erlischt.

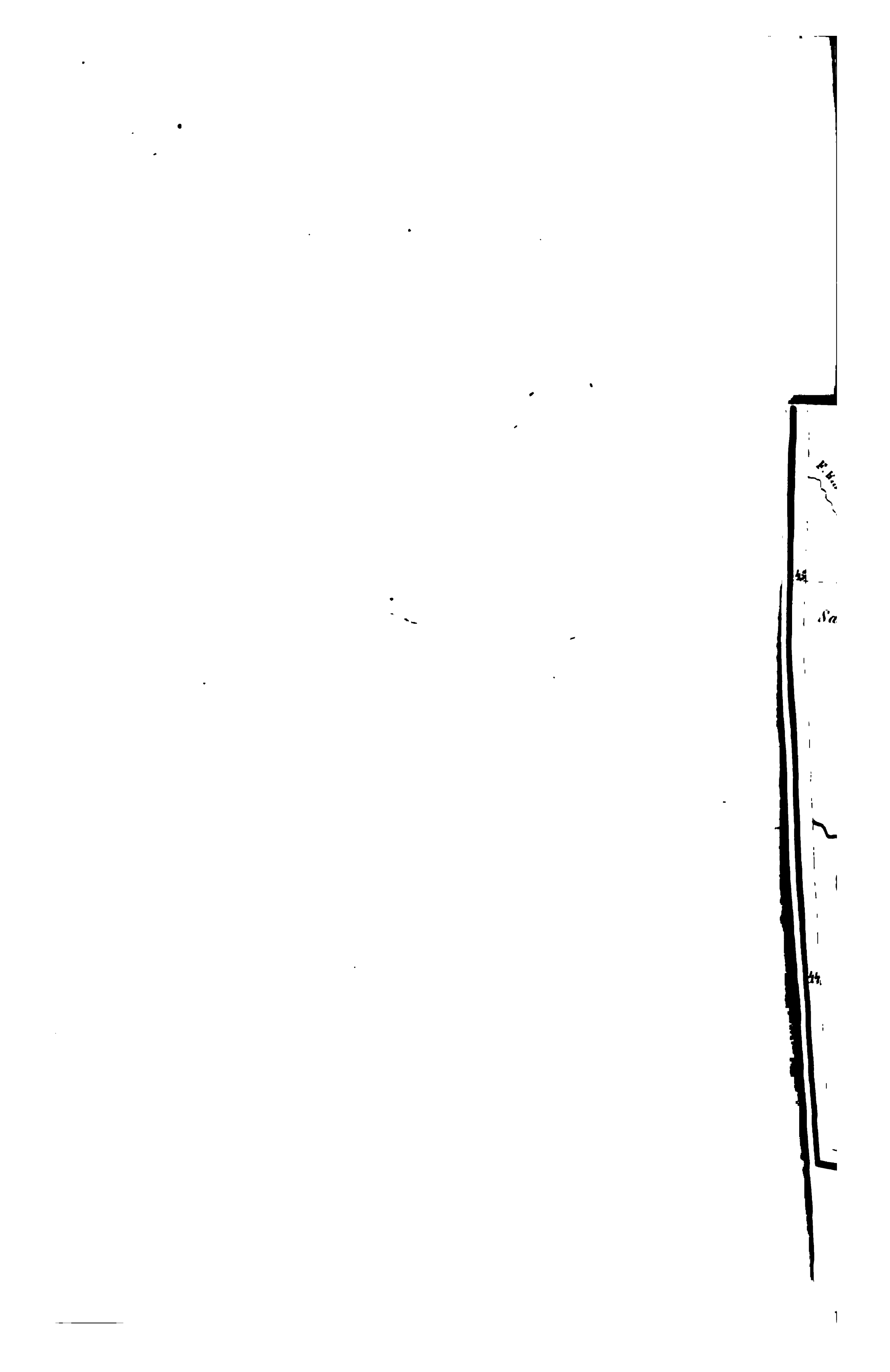
In Folge eines Allerhöchsten Ukases an den Dirigirenden Senat vom 19ten August 1854 ist die ganze Kirgisen-Steppe des ssibirischen Ressorts in zwei Gebiete getheilt: 1) das von Ssemipalatinsk, welches die linke Flanke der Kirgisen-Steppe bildet, und wozu gehören a) die Kirgisen, welche auf der inneren Seite der ssibirischen Linie, am rechten Ufer des Irtysch nomadisiren; b) die äusseren Bezirke der ssibirischen

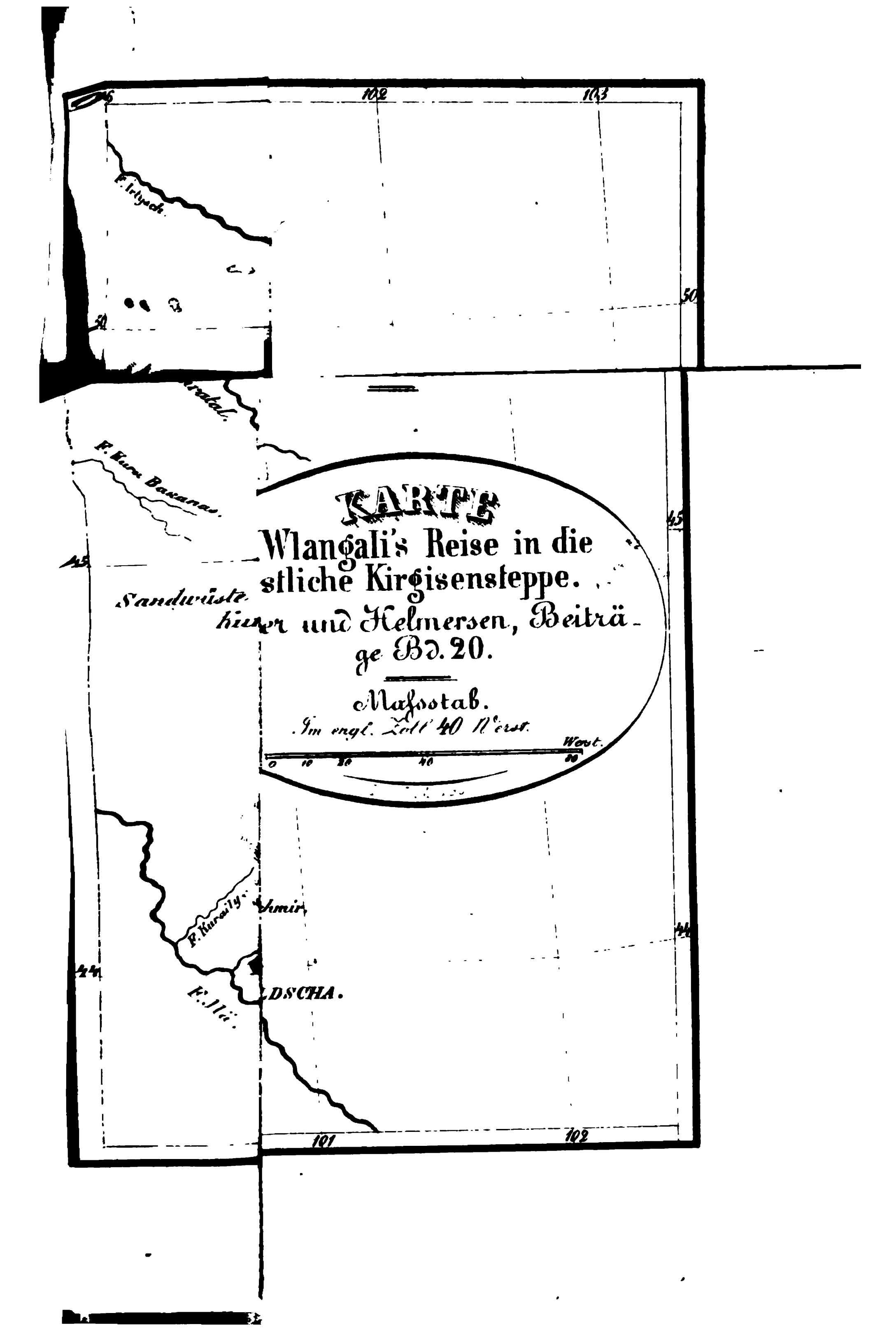
Kirgisen: Kokbekty und Ajagus; c) die Staniza Kopal mit den zu ihr gehörenden Forts und Ländereien; d) die Städte Ssemipalatinsk und Ust-Kamenogorsk, sowie die Forts Buchtarminsk und Sailiisk (= jenseits des Ili), und 2) das Gebiet der ssibirischen Kirgisen, welches die rechte Flanke der Kirgisen-Steppe bildet und die übrigen fünf Bezirke begreift. Die Gebiets-Stadt des ersten Gebiets ist Ssemipalatinsk, wo der Militair-Gouverneur des Gebiets wohnt und die neu eingerichtete Gebiets-Verwaltung ihren Sitz hat. Die Staniza Kopal mit den dazu gehörenden Forts und Ländereien bildet den Militair-Bezirk von Kopal. Die Stanizen Kopal, Kokbekty und Ajagus werden zu Gouvernements-Städten erhoben. Die Verwaltung der äusseren Bezirke Kokbekty und Ajagus bleibt die frühere, wird aber der Gebiets-Verwaltung von Ssemipalatinsk unterstellt. Zu der letzteren gehört auch eine Berg-Abtheilung, um den Gang sowohl der Krons- als der Privat-Goldwäscherei zu beobachten, und nicht minder den der Ausbeute an sonstigen Metallen und Mineralien des Gebiets. Die Verwaltung des Gebiets der ssibirischen Kirgisen wird einem Militair-Gouverneur anvertraut, der den früheren Gränz-Chef ersetzt, so wie die Gränz-Verwaltung durch die Gebiets-Verwaltung ersetzt wird.

Im Jahre 1853 fing der Winter in Kuldsha am 6ten November an, der Schnee lag eine Arschin hoch und die Kälte stieg oft auf 20 Grad.

Verbesserungen.

Seite 9, Zeile 2 von oben: statt 1,125,899 Pud — lies 11,258,890 Pud.
» 16, » 11 » » » 47°60′ — lies 47°30′
» 30, » 5 » » » NW nach SO hor. 4, 5 — lies SW nach NO hor 4, 5.





KARTE
Wlangali's Reise in die
stliche Kirgisensteppe.
und Helmersen, Beiträ-
ge Bd. 20.
Maßstab.
Im engl. Zoll 40 Werst.
Werst.
0 10 20 40 80
F. Irtysch
Sandwüste
F. Kurailyk
F. Ili
DSCHA.
102
103
50
45
44
101
102


THE ASTOR LIBRARY
NY

Beiträge

zur Kenntniss

des Russischen Reiches

und der

angränzenden Länder Asiens.

Auf Kosten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften

herausgegeben

von

K. E. v. Baer und **Gr. v. Helmersen.**

Einundzwanzigstes Bändchen.

Gr. v. Helmersen und **R. Pacht,**

Geognostische Untersuchungen im mittleren Russland.

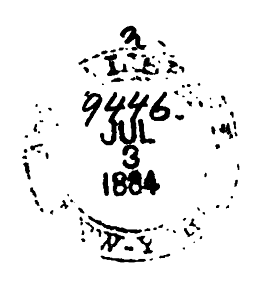


St. Petersburg.

1858.

Bei Eggers et Comp., Commissionairen der K. Akademie der Wissenschaften,
in Leipzig bei Leopold Voss.

(Preis: 1 Rbl. 20 Cop. Silb. = 1 Thlr. 10 Ngr.)



Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

12. December 1858.

C. Vesselovsky,
beständiger Secretair.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Geognostische Untersuchungen

in

den mittleren Gouvernements Russlands,

zwischen der Düna und Wolga,

in den Jahren 1850 und 1853,

ausgeführt von G. v. Helmersen und R. Pacht.

Mit 10 Tafeln.

Herausgegeben

von

G. v. Helmersen.

VORWORT.

Die geologischen Untersuchungen, welche ich in diesem 21sten Bändchen der «Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens» der Oeffentlichkeit übergebe, wurden bereits in den Jahren 1850 und 1853 ausgeführt. Die Berichte über dieselben waren von Herrn Pacht und von mir in deutscher Sprache abgefasst, und sind in Russischer Uebersetzung, im Jahre 1856, im elften Bande der Schriften (Записки) der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft erschienen.

Ein Jahr nachdem Pacht die von ihm beschriebenen Gegenden bereist hatte, starb er in St. Petersburg, im Sommer 1854. Der plötzliche Tod dieses noch jungen, aber in seinem Fache schon ausgezeichneten Mannes erschütterte seine Freunde tief — und die Wissenschaft verlor einen Jünger, der ihr mit Liebe und Uneigennützigkeit anhing.

Raimund Pacht war 1823 zu Wolmar in Livland geboren, und erhielt daselbst seinen ersten Unterricht. 1838 trat er in das Gymnasium zu Dorpat; 1841 bezog er die Universität daselbst, und studirte bis 1846, zuerst Medicin, dann Naturwissenschaften. Zur weitern Ausbildung im Fache

*

der Geologie und Paläontologie begab er sich 1847 nach Deutschland. Nach seiner Rückkehr, 1849, wurde er Hauslehrer, und 1853 erging an ihn von der Geographischen Gesellschaft die Aufforderung, die von mir, 1850, begonnenen Untersuchungen der Devonischen Schichten des mittlern Russlands fortzusetzen*). Pacht kehrte von seiner Reise im Spätherbste desselben Jahres zurück, und bearbeitete im darauffolgenden Winter das gesammelte Material. Sein in deutscher Sprache abgefasster Originalbericht über die Ergebnisse der Untersuchungen wurde unter Pacht's eigener Anleitung von dem Bergofficier Jeremejew ins Russische übertragen. Die Uebersetzung weicht hin und wieder, namentlich in der Beschreibung eines Theils der Kreideformation, von dem Originale ab. Diese Abänderungen rühren von Herrn Pacht selbst her. Da sie dem Herrn Uebersetzer mündlich mitgetheilt wurden und sich in dem mir mitgetheilten Originalberichte nicht vorfinden, so habe ich es vorgezogen, diesen Bericht unverändert abzudrucken, um so mehr da ich die bezüglichen Stellen in demselben beherzige.

Da Herr Pacht nach beendigter Reise an eine sorgfältige Untersuchung und Beschreibung der mitgebrachten Petrefacten ging, so stellte ich ihm auch die von mir gesammelten zur Disposition. Es sind, mit wenigen Ausnahmen, dieselben Körper aus Devonischen und Kreideschichten. Einige Arten, die Pacht nicht gefunden hat, werde ich vielleicht später ein Mal erwähnen und beschreiben. Für jetzt genüge die Bemerkung:

1. Dass ich die Fragmente eines grossen *Inoceramus* aus der Kreide bei Bränsk vorläufig als *species nova* aufgeführt habe, weil sie mir eine solche zu sein schien. Pacht ist ge-

*) Eine fernere Aufforderung der Gesellschaft, sich als Geolog an der wissenschaftlichen Erforschung Ostsibiriens zu betheiligen, nahm er nicht an.

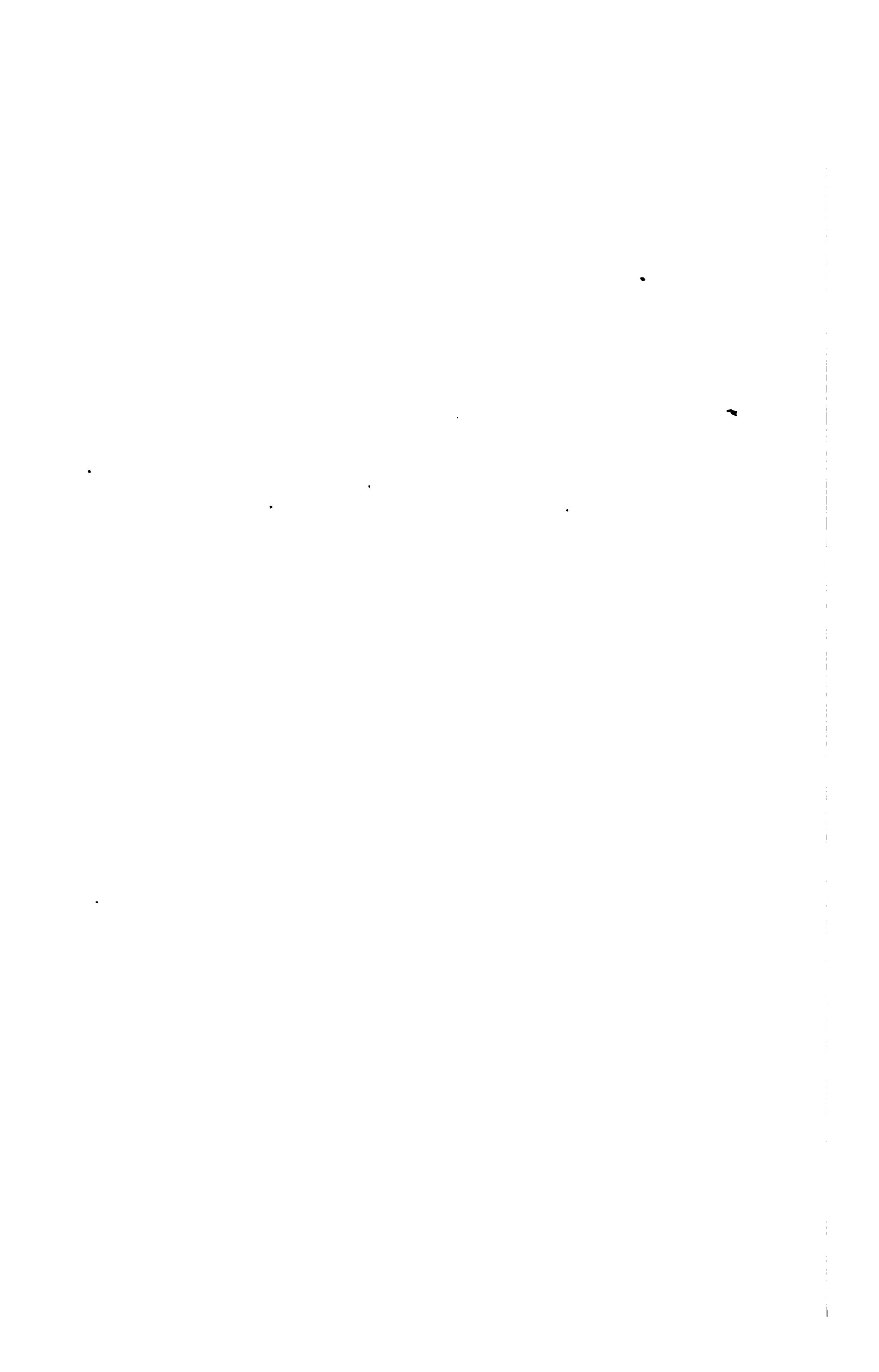
neigt sie der Art *I. Brogniarti* Park., oder einer der verwandten Arten *I. Lamarckii* oder *I. cordiformis* zuzuschreiben, welche Römer, Reuss und Geinitz als Varietäten einer und derselben Art erkannt haben. Da man bisher nur Bruchstücke dieser grossen Muschel gefunden hat, so lässt sich über die Art noch nichts feststellen.

2. Die Sand- und Sandsteinschichten, die bei Jendowischtsche, bei Woronesh unter der weissen Kreide liegen, habe ich, obgleich sie keine Versteinerungen enthalten, doch zum Kreidegebirge gezählt, weil sie durch Lagerung und mineralogische Beschaffenheit an ähnliche Schichten bei Bränsk erinnern, wo sie Petrefacten der Kreideperiode einschliessen. Streng genommen könnten die Schichten bei Jendowischtsche auch jeder andern Formation angehören, die ihren Platz zwischen der weissen Kreide und dem Devonischen einnimmt. Die grosse Uebereinstimmung in dem äussern Charakter scheint mir in diesem Falle genügend, um auf gleiches Alter der Schichten zu schliessen.

Endlich bemerke ich noch, dass gewiss Jeder, der sich für die Sache interessirt, ein besonderes Gewicht auf Pacht's scharfe und erfolgreiche Sichtung der Schichten legen wird, die in jenen Gegenden über und unter der weissen Kreide liegen, und deren wahre Natur offenbar nicht immer richtig erkannt worden war. Pacht hat mit vielem Scharfblick diesen Gegenstand ins Klare gebracht, und sich schon allein dadurch ein Verdienst um die geologische Kenntniss jener Gegenden erworben.

St. Petersburg, October, 1858.

G. v. Helmersen.



GEOGNOSTISCHE UNTERSUCHUNG

DER

DEVONISCHEN SCHICHTEN

DES

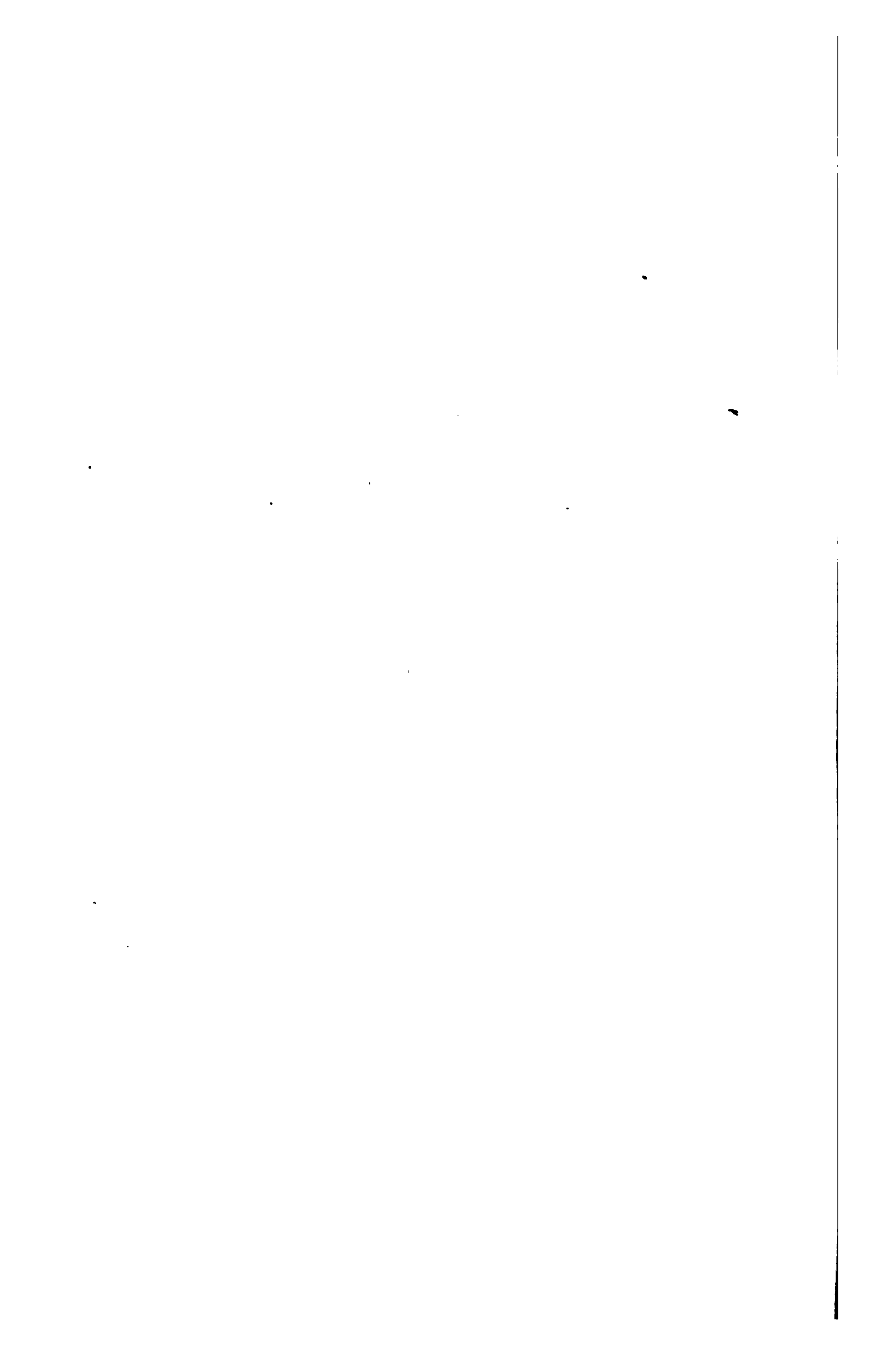
MITTLERN RUSSLANDS

ZWISCHEN DER DÜNA UND DEM DON

AUSGEFÜHRT IM JAHRE 1850

VON

G. v. Helmersen.



GEOGNOSTISCHE UNTERSUCHUNG

DER

DEVONISCHEN SCHICHTEN

DES

MITTLERN RUSSLANDS

ZWISCHEN DER DÜNA UND DEM DON

AUSGEFÜHRT IM JAHRE 1850

VON

G. v. Helmersen.

Ein Blick auf eine geologische Karte Russlands zeigt dass das Devonische Schichtensystem in den Gouvernements Livland, Curland, Witebsk, Pskow, Novgorod und St. Petersburg ein grosses, geologisch einförmiges Feld bildet, das von Ost nach West etwa 10 Längengrade, und von Nord nach Süd 4 Breitengrade einnimmt, ein Raum, der England an Grösse gleichkommt. Von diesem Devonischen Hauptfelde laufen zwei breite, demselben Schichtensysteme angehörige Zonen aus; die eine nach Nordost bis zum Weissen Meere, die andere nach Südost, von Witebsk an der Düna bis an das linke Ufer des Don im Gouvernement Woronesh. In einiger Entfernung vom östlichen Ufer des Don erreicht diese südlichere der beiden Zonen ihr Ende und weder an der Wolga, noch am Uralstrome, noch in der Kirgisensteppe sind bis jetzt Schichten dieses Alters beobachtet worden. Aber im Uralgebirge sowohl als im Timangebirge sind neuerdings durch die Herren Meglizky und Antipow dem Jüngern Devonische Schichten aufgefunden worden, die ganz denselben paläontologischen Charakter tragen wie die Schichten am Don. Die früheren geologischen Untersuchungen in den obener-

wähnten Gouvernements hatten zu unrichtigen und unter sich sehr abweichenden Altersbestimmungen der betreffenden Formationen geführt, weil sie zu einer Zeit geschahen, wo die Petrefaktenkunde noch wenig entwickelt und von geringer oder gar keiner Bedeutung bei Formationsbestimmungen war. Man pflegte damals eine Formation hauptsächlich nach deren mineralogischer Beschaffenheit zu bestimmen, indem man sie mit den Gesteinen der in Deutschland und England vorkommenden und sicher erkannten Sedimentairgebilde verglich. In beiden Ländern war man damals andern Gegenden Europa's in der Formationsbestimmung weit vorgeschritten. — So war es denn gekommen, dass man unsere Devonischen Schichten dem Trias, unsern Bergkalk der Kreide und dem weissen Jura zugetheilt hatte. Brogniart erklärte den Silurischen Kalkstein von Reval, trotz seiner Trilobiten und Orthoceren, für ein Glied der Kreideperiode (*craie chloritée*) bloss weil er, wie letzteres, Körner erdigen Chlorits enthält. Dieser Irrthum ward aber bald erkannt und das wahre Alter unserer baltischen Schichten festgestellt. Für die Devonischen und kohlenführenden Schichten geschah dieses aber weit später und in Folge einer geognostischen Untersuchung, welche der Oberst Olivieri und ich im Jahre 1839 im Gouvernement Nowgorod ausführten, um die daselbst an der Msta und Prikscha vorhandenen Steinkohlenflötze näher kennen zu lernen. Unter diesen Kohlenschichten liegen dort Devonische, über ihnen aber Schichten der Bergkalkformation. In den beiden folgenden Jahren wurde Russland in dem grössten Theile seiner kolossalen Ausdehnung von mehreren Geologen untersucht, den Herren Murchison, de Verneuil, Graf Keiserling, Baron A. Meyendorff, Professor Blasius. Im Jahre 1840 setzte ich meine eigenen Forschungen über unsere paläozoischen Schichten fort und dehnte sie, vom Ilmensee be-

ginnend, nach dem Seligersee und bis zur Stadt Stariza an der Wolga, und andrerseits bis Pskow und dem südlichen Livland aus, 1841 aber besuchte ich die an Steinkohlenlagern so reichen Gouvernements Tula und Kaluga und schloss meine Untersuchungen bei Orel, wo ich und später auch Murchison wieder Devonische Schichten entblösst fand, nachdem ich auf der ganzen Reise von Wyschni Wolotschok über Moskau, bis in den südlichen Theil des Tulaschen Gouvernements nur Bergkalk und keinen einzigen Durchschnitt gesehen hatte, der bis auf das Devonische System niederging. Murchison hatte aber auch am Don, im Gouvernement Woronesh, Keiserling und Blasius bei Orscha, am Dnepr, Devonische Schichten aufgefunden, und als man alle diese Beobachtungen vereinigte, erhielt man ein deutliches Bild von der horizontalen Ausdehnung dieses Schichtensystems, so wie ich es oben bereits dargelegt habe. Da wir auf unsern Reisen auch die absolute Höhe des Bodens, wenigstens annähernd, mittelst des Barometers bestimmt hatten, so konnten wir auch noch den Schluss ziehen, dass die beiden Devonischen Zonen, im Verein mit den *untern* Schichten des Bergkalks, zwei hohe Landrücken bilden, welche die ganze westliche und südliche Seite eines grossen, niedriger gelegenen Bassins umgeben, das mit den obern Schichten des Bergkalks angefüllt ist. In der Mitte dieses Bassins befindet sich Moskau, in dessen Umkreise noch Schichten der Jura- und Kreideperiode auf den obern Bergkalkschichten liegen. Der nördliche Devonische Landrücken senkt sich allmälig zu den Silurischen Schichten bei St. Petersburg und am Ladogasee herab, der südliche aber ist nach aussen hin, das heisst auf seiner südwestlichen Seite von Schichten der Kreide und Tertiairperiode begrenzt und überlagert, die zum Theil auch noch hoch liegen und in diesem Berichte öfter werden er-

wähnt werden. Aus allem oben Gesagten ist es nun klar, dass eine geologische Reise von St. Petersburg über Moskau und Tula nach Orel und Kursk auf ihrer ersten Hälfte, nämlich bis Moskau, die verschiedenen Formationssysteme in aufsteigender Ordnung, von dem Silurischen bis zum Jura und der Kreide, die zweite Hälfte aber, von Moskau bis Orel, wieder eine absteigende Ordnung, von der Kreide bis zum Devonischen zeigen wird. Südlich von Orel, nachdem man den südlichen Devonischen Landrücken überstiegen hat, betritt man wieder Kreideschichten, die hier eine sehr grosse Ausdehnung haben. Dieser südliche der beiden Landrücken scheint von Sadonsk und Jelez, wo er noch aus Devonischen Schichten besteht, über Pensa bis Samara und Simbirsk bis an die Wolga zu gehen, gehört aber auf dieser Erstreckung den Schichten der Kreide und Tertiairzeit an. Zwischen Samara und Stawropolj aber läuft er doch wieder in Bergkalkschichten aus, die hier ein hohes Vorgebirge bilden, das die Wolga von drei Seiten mit einer starken Biegung umfliesst. Es ist bekannt unter dem Namen der Shegulewschen Berge oder Samarskaia Luka.

Im Jahre 1847 machte der Baron Alexander Meyendorff der Geographischen Gesellschaft den Vorschlag eine Expedition auszurüsten und zu entsenden, um denjenigen Theil Russlands zu untersuchen, in welchem der Tschernosem, von Samara und Chwalynsk an der Wolga, bis zu den Städten Tscherkassy und Kanew am Dnepr (südlich von Kiew) abgelagert ist, und in welchem auch die südliche jener beiden obenerwähnten Landhöhen, von der Wolga bis Smolensk, verläuft. Von Pensa bis zum Flusse Desna, so meinte man, schneide der Landrücken den Tschernosem scharf nach Norden ab und führe ihm seine Gewässer zu. Die Hauptaufgaben dieser Expedition sollten folgende sein:

1) Die geognostische Beschaffenheit des Landrückens in seiner ganzen Ausdehnung kennen zu lehren und zu zeigen, welchen Einfluss er auf die hydrographischen Verhältnisse jener Gegenden ausübt.
2) Die Verbreitung des Tschernosem und seine Beschaffenheit an verschiedenen Orten zu studiren.
3) Die Beschaffenheit des Ackerbodens überhaupt, auch den Zustand seiner Bebauung zu untersuchen und Nachrichten über die klimatischen Verhältnisse zu sammeln.
4) Den Zustand der Wälder kennen zu lehren und
5) Die Grenzen zwischen Grossrussischer und Kleinrussischer Bevölkerung anzugeben.

Die Gesellschaft, als eine Geographische, beschloss nur denjenigen Theil dieser Untersuchungen von sich aus ausführen zu lassen, der dem Gebiete der Geologie und physikalischen Geographie angehört, ohne jedoch das Interesse und die Wichtigkeit zu verkennen, welche auch der andere Theil hat. Das Conseil der Gesellschaft, zu dessen Mitgliedern ich damals zu gehören die Ehre hatte, übertrug mir die Entwerfung eines Plans zu diesen Untersuchungen und vertraute mir später auch die Ausführung desselben an.

Die ganze südliche Devonische Zone sollte in zwei aufeinanderfolgenden Sommern geologisch untersucht und nivellirt werden. Da es nothwendig erschien dasjenige Terrain vorher kennen zu lernen, von welchem diese Zone ausgeht, und das Nivellement an einem Punkte zu beginnen, dessen Höhe genau bestimmt war, so sollten sowohl die geologischen als die geodätischen Arbeiten an der Düna, bei Kokenhusen und Jacobstadt, ihren Anfang nehmen. An dem ersten dieser Orte sind die Devonischen Schichten sehr mächtig und deutlich entwickelt, und die Meereshöhe von Jacobstadt war durch Struve, bei Gelegenheit der grossen Grad-

messung in den Ostseeprovinzen, bestimmt worden. Der Geolog sollte nun, von diesem Punkte ausgehend, dem Geodäten, der ihm folgte, die Linien und Richtungen vorzeichnen, deren Messung vermittelst genauer und passend construirter Nivellirungsinstrumente zu bewerkstelligen war. Auf diese Weise sollte in dem ersten Sommer von Jacobstadt bis an den Don vorgeschritten und in dem zweiten die Strecke vom Don über Pensa bis an die Wolga untersucht und deren orographisches Verhältniss ebenfalls bestimmt werden. Die gleichzeitige Ausführung beider Arbeiten stiess aber auf einige unerwartete Hindernisse, und so entschied sich das Conseil der Gesellschaft vorläufig nur für die geologischen Untersuchungen, um das Nivellement später, bei günstigern Umständen folgen zu lassen, und ich entwarf mir nun folgenden Plan:

Nachdem ich die Devonischen Schichten des südlichen Livlands würde kennen gelernt haben, wollte ich von Jacobstadt an der Düna hinauf bis Polozk oder Witebsk gehn und von hieraus das Plateau von Newel besuchen; dann mich nach Welish wenden und von hieraus die Devonische Zone bis in die Gegend durchschneiden, wo sie unter mächtigen Tertiairschichten verschwindet. Nach Welish zurückgekehrt, hatte ich die Absicht von hier nach Orscha, dann wieder nordöstlich hinauf bis Dorogobusch, von hier über Jelnä nach Orel und Bolchow und dann nach Woronesh und Dankow zu gehen, um auf diese Weise die Devonische Zone in verschiedenen Richtungen zu durchschneiden und einerseits ihre nördliche Begrenzung durch die Bergkalkformation, andrerseits den Verlauf ihrer südlichen Grenze näher kennen zu lernen, die von Schichten der Kreide und Tertiairperiode gebildet wird. Im Ganzen wurde dieser Plan bei der Ausführung der Beobachtungen befolgt, im Einzelnen aber von ihm

abgewichen wenn die Umstände es als zweckmässig erscheinen liessen.

Ich reiste im Mai des Jahres 1850 zuerst nach der Stadt Wenden und dann an die untere Düna nach dem Schlosse Kokenhusen, um an beiden Orten die Devonischen Schichten zu sehn und traf bald darauf, einer Verabredung gemäss, mit dem Grafen Nicolai Sievers zusammen, der mich während der ganzen Reise begleitete und bei den geologischen Untersuchungen auf das eifrigste und lebhafteste unterstützte.

Im südlichen Livland überhaupt und insonderheit an der Düna ist die obere, aus Kalksteinen bestehende Abtheilung unseres Devonischen Systems entwickelt, die eine eigenthümliche Molluskenfauna enthält, während die untere, aus Sandstein und Thon zusammengesetzte, die weiter nördlich liegt, fast ausschliesslich nur Fischreste aufzuweisen hat.

Wir verdanken einem jungen Geologen aus Livland, Herrn Raimund Pacht, eine sehr lehrreiche Beschreibung des Devonischen Kalkes in Livland*). In Kokenhusen angekommen, war es mir, mit Hülfe dieser Schrift, möglich in sehr kurzer Zeit einen vollständigen Aufschluss über die in dieser Gegend vorkommenden Schichten zu erhalten, die ich an mehreren von Herrn Pacht beschriebenen Profilen aufsuchte. Herr Pacht theilt die sämmtlichen zwischen Selburg und Kirchholm vorkommenden Devonischen Schichten, die vorzugsweise aus Dolomit und zum Theil aus Mergel und Sandstein bestehn, in zwei Abtheilungen, die sich nicht nur durch einige mineralogische Kennzeichen, sondern auch durch ihren paläontologischen Inhalt von einander unterscheiden. In der obern kommen zwar in einigen Schichten ausserordentlich viel versteinerte Muscheln vor, allein sie gehören

*) Raimund Pacht: «Der Devonische Kalk in Livland», ein Beitrag zur Geognosie der Ostseeprovinzen. Dorpat, 1849.

alle nur vier verschiedenen Arten an: eine *Natica*, *Platyschisma Kirchholmensis*, *Spirifer tenticulum* und *Pleurotomaria*; letztere selten. Die Dolomite dieser oberen Abtheilung haben ein sehr zerfressenes Ansehn, weil sie voller Löcher und kleiner Höhlungen sind. Die untere Abtheilung, deren Dolomit, Kalkstein und Mergel auf einer, im Tiefsten erscheinenden Sandsteinschicht ruhen, enthalten zwar mehr Arten von Versteinerungen als die obern Abtheilungen, allein die Anzahl der Individuen scheint geringer zu sein. Herr Pacht nennt in der untern Abtheilung folgende organische Reste: *Orthis striatula*, *Terebratula reticularis*, *Spirifer labellum*, *Spirifer strigoplocus?* *Spirifer Arminii n. sp.*, zwei neue Arten von *Murchisonia*, *Turritella*, *Euomphalus voronejensis*, eine *Natica*, zwei *Pleurotomarien*, ein *Cyathophyllum*, Stielglieder von *Crinoiden*, Pflanzenreste, namentlich *Fucoiden* und *Fischreste*. Als Grenzschicht zwischen beiden Abtheilungen nimmt Herr Pacht einen grauen, krystallinisch körnigen, versteinerungslosen und undeutlich geschichteten Dolomit an.

Als ich von Kokenhusen an der Düna hinauf reiste und von der Station Glasmanka aus die Ufer des Flusses Ewst bis zu dem Gute Sawensee verfolgte, sah ich in der Nähe desselben, am Ufer der Ewst einen dichten, löchrigen, versteinerungslosen Dolomit, und unter ihm feingestreiften, weisslichen Mergel zu Tage gehn. Diese Lager, die offenbar auch Devonische sind, erheben sich nur 5 bis 6 Fuss über den Flussspiegel und sind unmittelbar von Lehm und Sand bedeckt. Auch bei dem Flecken Kreuzburg, der Jacobstadt gegenüber, aber schon im Witebskischen Gouvernement liegt, sieht man eine sehr poröse, graue Dolomitschicht, in der ich keine Petrefacten entdecken konnte, etwa 10 Fuss sich über den Spiegel der Düna erheben, und endlich fand sich ein ganz

ähulicher, löchriger aber sandig und erdig anzufühlender Dolomit, bei der Station Livenhoff, am Flüsschen Dubna, das sich in die Düna ergiesst. Der einzige organische Rest, den ich in diesem letztren Gestein fand, waren Abdrücke einer feingestreiften Muschel, die dem *Genus Terebratula* angehören könnte. Ueberall waren diese Devonischen Schichten, die ganz mit einigen bei Kokenhusen, Grütershoff und Selburg von Pacht beschriebenen, übereinstimmen, von diluvialen Sand und Lehmablagerungen bedeckt, welche einige wenige Gerölle von Kalkstein und krystallinischen Gesteinsarten umschliessen, wie Granit, Gneïss etc.

Wenn man nun weiter an der Düna hinaufgeht und sich Dünaburg nähert, so sieht man keine Devonischen Schichten mehr, sondern weitverbreitete Massen lockern Sandes, die an offenen Gegenden vom Winde hin und her bewegt werden. Allein diese beweglichen Massen, die den Weg beschwerlich machen und dem Ackerbau sehr hinderlich sind, haben einen dichten, festen Untergrund, den ich zum ersten Male einige Werst unterhalb Dünaburg, dicht an der Poststrasse, am hohen, rechten Ufer der Düna, deutlich hervortreten sah. Er besteht aus einem sehr mächtigen Lager von rothem Lehm mit erratischen Blöcken finnländischer Gesteine und Geschieben dichten Kalksteins. Etwa 9 Werst oberhalb Dünaburg erschien er wieder in grosser Mächtigkeit, und wir werden ihn später in seiner Verbreitung nach Osten kennen lernen und sehn, welchen wichtigen Einfluss er an manchen Orten auf die Beschaffenheit des über ihm liegenden Ackerbodens ausübt.

An der Düna scheint bald das linke, bald das rechte Ufer höher zu sein, je nachdem es den einspringenden oder ausspringenden Winkel bildet. Ueberall sieht man hoch am Ufer hinauf die Spuren der Frühlingsfluthen, kleine, horizontale

Absätze im Sande und Lehm, deren jeder den Stand des in sein Bette zurücksinkenden Stromes bezeichnet. Zu den interessantesten Erscheinungen an dem Alluvium der Düna gehören jene grossen Triebsandwellen, wie sie uns bei Dünaburg und später bei Pridruisk zu Gesichte kamen. Wo der breite, flache Ufersaum aus reinem Triebsande besteht, hat dieser oft und bis an den Fuss des steilen Ufergehänges hinauf eine eigenthümliche, wellige Oberfläche. Die einzelnen Wellen stehn $1\frac{1}{2}$ bis 2 Faden von einander entfernt, springen in spitzen Zungen zum Flusse vor und jede trägt in ihrer Mitte einen ziemlich scharfen, niedrigen, flussabwärts steil abfallenden, geschlängelten Kamm, der aus gröberem, bräunlich gefärbtem Sande besteht, während die 6 bis 7 Faden lange Welle selbst aus feinem, gelbem Sande zusammengesetzt ist, auf dessen Oberfläche der Wind die bekannten kleinen Wellen erzeugt, die man auch so oft auf lockerem Sande beobachtet, der sich unter Wasser befindet. Die grossen Sandwellen stehn alle schräge gegen das Ufer, so dass die ins Wasser vorspringende Spitze mehrere Fuss weiter stromabwärts liegt, als die Basis der Welle. Es sind ohne Zweifel Erzeugnisse der Frühlingsfluth.

Nachdem ich in der Umgebung Dünaburgs vergebens nach Devonischen Schichten gesucht hatte, stiessen wir bei der Station Plakscha, als wir das ihr gegenüberliegende, linke Dünaufer untersuchten, auf einige Gesteinslager, die ich, obgleich sie keine Petrefakten enthalten, doch wegen ihrer grossen Aehnlichkeit in der mineralogischen Beschaffenheit mit gewissen Devonischen Schichten des nördlichen Livlands und des Gouvernements Nowgorod, zu derselben Periode zählen möchte. Es sind von oben nach unten folgende Lager:

1) Weisser, sehr trockener Sandstein mit Glimmerblättchen und diagonaler Streifung.

2) Roth und grünlich gestreifter, fetter Thon.

3) Lockerer, weisser Sandstein.

Sie enthalten keine Spur von Geschieben und ich möchte sie deshalb nicht für Diluvialmassen halten, die übrigens oft eine so täuschende, zum Verwechseln grosse Aehnlichkeit mit weit älteren Gebilden haben, aus deren Zerstörung sie hervorgingen. Die über diesen Schichten liegenden Diluvialmassen enthalten Kalksteingeschiebe mit folgenden Petrefakten: *Terebratula livonica*, *Orthis*, *Calamopora polymorpha* und *Calamopora Gothlandica*.

Da die letztgenannte Koralle ebenso bezeichnend für obersilurische Schichten ist, als *Terebratula livonica* für Devonische, so ist es klar, dass das Kalksteingerölle dieser Gegend aus zwei ganz verschiedenen Formationen herstammt, die wir, und besonders die obersilurische, in beträchtlicher Entfernung von diesen Diluvien, bei Schawli im Wilnaschen Gouvernement und im nördlichen Livland zu suchen haben. In den Diluvialgeröllen bei Pridruisk fanden wir sogar ein untersilurisches Petrefakt, nämlich den *Sipho* von *Orthoceratites vaginatus*, in andern Stücken aber *Pentamerus borealis*, eine obersilurische Versteinerung. Dieser *Orthoceratit* stammt also wahrscheinlich aus den untern silurischen Schichten Esthlands her und wurde durch die Diluvialfluthen mit anderem Gerölle mehrere Hundert Werst nach Süden getragen. Noch auffallender aber war ein 1½ Faden langer und 1 Faden breiter Block des bekannten Granits *Rappakiwi*, wie er bei Pytterlaks in Finnland gebrochen und in St. Petersburg zum Bau verwendet wird, und den wir bei Drissa am Ufer der Düna fanden. Auf der ganzen Strecke von Dünaburg über Drissa bis Polozk beobachteten wir von Zeit zu Zeit jene mächtige Ablagerung rothen Lehms, die den Untergrund der ganzen Gegend bildet. Zwischen Druja und der Station Putschilowa

ist er an steilen Abhängen 70 Fuss mächtig entwickelt, ebenso bei Polozk, und überall von Sanddünen überschüttet. In der Hoffnung, nördlich von Polozk vielleicht Devonische Schichten zu finden, schlugen wir den geraden Weg von hier nach Newel ein, der 110 Werst beträgt; anfangs stieg derselbe sehr allmälig ununterbrochen durch dichten Wald von *Pinus silvestris* an, mit wenigen Birken, Ellern und Pappeln gemischt. Langgezogene Dünen lockern Sandes wechseln mit kleinen Sümpfen ab; diese entstehn dadurch dass das, durch den Sand sickernde atmosphärische Wasser schon in geringer Tiefe auf die untenliegende ofterwähnte Lehmschicht trifft, die für Wasser undurchdringlich ist; dieses sammelt sich daher auf dem Boden der kleinen flachen Thäler an, welche die Sanddünen trennen, und verwandelt sie in Sümpfe.

Bei dem Dorfe Krasnopolje aber steigt man plötzlich eine merkliche Stufe hinan, die Gegend wird hochhügelig, die Hügel aber bestehn aus dem nämlichen rothen, geschiebereichen Diluviallehm. Zugleich verschwand der Pinuswald, die Gegend wurde offener, freier und bot einzelne Laubholzwälder dar, aus Birken und Ellern bestehend, zwischen denen sich hie und da junge Eichen angesiedelt hatten. Der Boden war zwar mit grossen Aeckern bedeckt, aber dieselben nicht sonderlich bestellt, der Gartenbau schien noch dürftiger, von Kartöffeln und Futterkräutern, wie Klee und dergleichen, war keine Spur zu bemerken.

Krasnopolje liegt an der obern Drissa, die hier schmal, aber tief und reissend ist. Nach Nordwest steigt die Gegend hoch an, die Thäler sind nicht tief eingeschnitten, da alle Flüsse dieser Gegend Quellflüsse sind, die auf den Plateaus von Newel und Sebesch aus Seen und Sümpfen entspringen und erst in ihrem untern Laufe zur Düna die Erdschichten tiefer durchschneiden. Bis Newel blieb nun die Bodenbeschaf-

fenheit dieselbe, und die Umgebungen Newels, das gerade auf der Wasserscheide zwischen den Zuflüssen der Düna und des Lowatj liegt, erinnern durch ihren landschaftlichen Charakter vollkommen an die Gegend von Waldai. Wenn ich die in Newel während zwei Tagen angestellten 16 Barometerbeobachtungen mit dem mittlern Stande des Barometers am Meere vergleiche, diesen zu 337,5 französische Linien angenommen, so erhalte ich für Newel eine absolute Höhe von 656,4 Pariser Fuss.

Auf dem Wege von Newel nach Witebsk, den wir nun einschlugen, bleibt die Gegend immer hochhügelig, frei und offen mit weiten, hübschen Rundsichten; es wechseln auch hier Lehmhügel mit hohen Sanddünen, und die dazwischenliegenden Niederungen sind häufig von Torfmooren angefüllt, die aber, wenigstens an der Strasse hin, nirgend ausgebeutet werden. Nach langer Zeit sahen wir auch schwarze Dammerde wieder, dem sogenannten Tschernosem nicht unähnlich. Den Untergrund der ganzen Gegend bildet aber immer der rothe Diluviallehm, der wie bei Krasnopolje und Newel oft in grossen Hügeln zu Tage tritt und sowohl den Sandåsars als den Torfmooren zur Unterlage dient. Auf der ersten Station von Newel nach Witebsk hatte man an mehreren Stellen das Diluvium bis zu einer Tiefe von 14 Fuss durchgraben um mit dem gewonnenen Material eine eingesunkene Stelle der Chaussée nachzufüllen. Hier konnte man deutliche Durchschnitte beobachten, die den obern Theil dieses kolossalen Schwemmlandes zeigten. Es besteht aus abwechselnden Lagen von Lehm und Sand mit kleinen Geröllen vermengt. Die Schichten liegen oft regelmässig übereinander, haben aber immer nur kurzen Verlauf, keilen sich bald aus. Sie sind oft verworfen durch Klüfte, welche die verschiedenste Stellung zwischen der vertikalen und einem Winkel von 30° haben.

Die Klüfte sind immer schmal, selten einen halben oder ganzen Zoll breit, und meist durch braunen, groben Quarzsand ausgefüllt.

Von einem Ingenieur in Witebsk erhielt ich folgende Angaben:

Der rechte Uferrand der Düna bei Witebsk hat eine Höhe von 111 Fuss englisch über dem Spiegel des Stromes. Die Wohnung des Generalgouverneurs liegt 115 Fuss über der Düna, und das Städtchen Gorodok 104 Fuss über der Düna bei Witebsk.

Um nun das Thal der Düna kennen zu lernen und nähern Aufschluss über die Schichten zu erhalten, die es oberhalb Witebsk durchschneidet, reisten wir nach Welish, gingen von hier noch eine bedeutende Strecke stromaufwärts bis in die Nähe der Bergkalkformation und schifften dann in einem Bote die Düna bis Witebsk hinab. Beide Fahrten lehrten uns dass der rothe, geschiebereiche Diluviallehm auch hier verbreitet und der Träger des locker aufgehäuften Sandes und des fruchtbaren Ackerbodens ist. Die Wasserfahrt liess uns erkennen dass die Ufer der Düna auf dieser Strecke durchweg ziemlich steil sind und nur hin und wieder einen breiten, flachen Strand aus Sand und Gerölle darbieten; ihre Höhe wechselt von 3 und 4 Sashen bis 10 und 15, jenachdem der Thaleinschnitt geformt ist. Ist der Einschnitt so zu sagen einfach, besteht er nämlich aus einfachen, nicht terrassirten Böschungen, wie das oft der Fall ist, so sind beide Ufer hoch; an andern Stellen aber bildet das Ufer 2 bis 3 aufeinanderfolgende Terrassen und die dem Ufer zunächstliegende ist dann immer niedrig, aber in der Regel steil.

Das Thal der Düna ist ein Erosionsthal, und es ist daher begreiflich, dass man auf seinem Boden alle die Materialien wiederfindet, aus denen die Ufer bestehn. Vor allem fallen

die vielen erratischen Blöcke auf, die der Strom allmälig aus dem rothen Diluviallehm herausgewaschen und während der Frühlingsfluth oder Hochfluthen nach starken und anhaltenden Regengüssen, thalabwärts verbreitet hat; ein Prozess der sich jährlich wiederholt. Die Ufer und der Boden des Flusses sind an vielen Stellen so massenhaft mit erratischen Blöcken bedeckt, dass grosse Barren entstehen, die quer durch den Strom gehn. Oberhalb derselben staut sich nun das Wasser an und strömt dann mit vermehrter Geschwindigkeit über die Barre hinweg. Diess sind die der Schifffahrt hinderlichen, oft so gefürchteten Stromschnellen (Пороги).

Gewöhnlich bilden die Barren einen grossen Bogen von einem Ufer zum andern, dessen convexe Seite flussabwärts gerichtet ist. Nicht selten bemerkt man an den Seiten des Flusses 3 bis 4 Faden hohe Dünen aus reinem Sande, ohne Gerölle, oder auch kleine Sandbänke im Strome. Sie sind Erzeugnisse der Hochwasser und nur vorübergehende Erscheinungen. Die Fährleute auf unserm Bote machten uns auf mehrere niedrige Geröllbänke aufmerksam, die erst in diesem Jahre durch das Eis zusammengeschoben worden waren und sich jetzt etwa 2 Fuss über den gegenwärtigen, sehr niedrigen Stand der Düna erhoben. Auch ansehnliche Gesteinsblöcke sollen vom Eise ans Ufer gedrängt oder flussabwärts transportirt werden. Der Fluss hatte an keiner Stelle mehr als 2 bis 3 Faden Tiefe; war aber an manchen Orten so seicht, dass unser Bot, das nur 3 Werschok tief lag, nur eben über den Flussboden hinüberglitt, so dass es nicht selten an Geschiebe streifte.

Allein diese Fahrt sollte uns nach langer Zeit auch wieder auf Devonische Schichten führen. Zwölf bis fünfzehn Werst oberhalb Witebsk, an den Witebskischen Stromschnellen (Витебскіе пороги) sahen wir zum ersten Male seit Ko-

kenhusen und der Ewst, Devonische Schichten in ziemlich kümmerlichen, aber doch belehrenden Durchschnitten, die dicht am Ufer unter dem Diluvio hervortreten und eine Gesammtmächtigkeit von 13 Fuss haben.

Zu oberst liegt, bis 10 Fuss mächtig ein sehr löchriger, weicher, sandig anzufühlender Dolomit von gelblicher und weisslicher Farbe. Im Wasser wird er noch weicher und die Frühlingsfluthen zerstören ihn leicht. So ist er denn überall aufgelockert und dem Zerfallen nahe. *Spirifer tenticulum* ist in ihm häufig, aber nur als Abdruck oder Steinkern. Noch häufiger waren hohle, cylindrische Räume, die von zerstörten organischen Körpern herzurühren scheinen; das Gestein erhält dadurch ein tuffartiges Ansehn. Am seltensten fand sich ein *Euomphalus*, auch nur als Steinkern und an *E. Voroniensis* erinnernd. In diesem Dolomit liegt eine Schicht weissen, dünngeschichteten Mergels, ganz wie an der Ewst und bei Kokenhusen. Die untere Schicht, die sich 3 Fuss über den Wasserspiegel erhob, aber bis in eine unbestimmbare Tiefe geht, besteht aus festem, zähem, feinkörnigem, grauem Dolomit, in Lagen von 2 bis 3 Zoll Dicke abgetheilt. Die Oberfläche dieser Bänke, die mit dem Wasser der Düna in Berührung kommt, ist sehr uneben. Der Dolomit enthält nämlich eine unzählige Menge von Knollen, Nieren und brillenförmigen Massen, die ebenfalls Dolomit, aber härter als der sie einhüllende sind und daher dem Angriff des Wassers besser widerstehn. Endlich herausgespült, hinterlassen sie grosse Vertiefungen; daher denn die zerfressene, unebene Oberfläche der Schichten. Einige Knollen hatten concentrisch-schalige Absonderungen, und erinnerten an *Stromatopora concentrica*; sie sind bis 3 Zoll dick und 9 Zoll lang. Auch bemerkt man in diesem Dolomit sehr deutlich Körper, die an Pflanzen, etwa *Fucus*, erinnern (Fig. 3). Die sämmtlichen hier entblössten

Schichten haben ein Fallen von 5° bis 6° SW, also Flussabwärts, auch waren schwache Wölbungen in ihnen unverkennbar, wie an den Gesteinen von Kokenhusen.

So dürftig nun auch diese Durchschnitte sind, so machen sie doch vollkommen wahrscheinlich, dass die Devonischen Schichten durch das ganze Land, von Kirchholm und Wenden bis Witebsk gehn und dass das mächtige, sie verdeckende Diluvium unmittelbar auf ihnen abgelagert ist. Wir sahen sie aber auch bei Orscha am Dnepr wieder; beide Ströme entspringen nahe von einander auf einem hohen Plateau im Gouvernement Twer, in einer Gegend, welche ganz der Bergkalkformation angehört, und fliessen in südwestlicher Richtung der Devonischen Zone zu, in tiefen, in das Diluvium eingeschnittenen Thälern. Sobald diese Einschnitte aber bis auf die Devonischen Schichten wirklich niedergehn, wie bei Witebsk und Orscha, wo sie zu Tage kommen, ändern beide Ströme ihre Richtung, die Düna geht nach Nordost, der Dnepr gerade nach Süd. Wir reisten weiter nach Orscha. Der ganze Weg von Witebsk nach Orscha geht über ein hochhügeliges Diluvialland, das meist mit Laubholz bewachsen ist und fruchtbare Felder trägt. Wenige Werst vor Orscha senkt sich der Weg von einer bewaldeten Höhe zur obern Thalsohle des Dnepr hinab, auf ein grosses, ebenes, vegetationsloses Feld, das ganz und gar mit erratischen Blöcken der verschiedensten Beschaffenheit bedeckt ist. Mit unzähligen Geröllen von Granit und andern krystallinischen Gesteinsarten zusammen liegen hier Gerölle, welche Versteinerungen enthalten: Hornsteinknollen mit *Productus Gigas* und *Calamopora radians* aus der Bergkalkformation, Kalksteine mit *Terebratula Meyendorffii**), *Spirifer tenticulum*, *Or-*

*) Diese Muschel fand ich in einem roth und grau gefleckten Kalksteine,

this (Terebratula) micans aus Devonischen Schichten, *Catenipora escharoides* aus den Obersilurischen. Bunt durcheinandergeworfene Repräsentanten der plutonischen Gesteine Finnlands und aller sedimentairen Formationen, die das nordwestliche Russland bedecken.

Dieses Geschiebefeld erstreckt sich bis zum Dnepr, und hier, bei Orscha selbst, sieht man in einigen bei der Stadt befindlichen Gruben, wie alle die Gerölle und Geschiebe einer mächtigen, rothen Lehmschicht angehören, wahrscheinlich derselben, deren schon so oft erwähnt wurde. Die Gruben sind 6 bis 7 Sashen tief, und die Trümmer, die 3 bis 4 Fuss im Durchmesser erreichen, liegen oft so dicht neben einander, dass man glaubt eine feste Conglomeratschicht vor sich zu haben. Sie sind meist vollkommen abgerundet und bestehn grösstentheils aus Kalkstein und Dolomit, seltener aus Granit und anderm krystallinischen Gestein *); allein in einer der Gruben fanden wir auch eine dicke, sieben Fuss lange, ganz scharfkantige Platte löchrigen, gelben Dolomits, in schräger Stellung, rund umher von Rollblöcken eingehüllt. Scharfkantige Blöcke von solchem Umfange können nicht von weitem hergekommen, sondern müssen die Ueberbleibsel von Schichten sein, die einst hier anstehend waren und durch gewaltige Ereignisse zertrümmert wurden (Fig 4).

Ueber der, an Geröllen und Geschieben so überaus reichen Lehmablagerung liegt eine andere, die weniger Trümmer enthält, und unter ihr ein grober Sand aus Quarz, Feldspath und Glimmer und zerriebenem Dolomit bestehend.

---

ganz dem Devonischen Kalksteine von Tschudowo und Prussino, am Wolchow, ähnlich.

*) Auf dem Geschiebefelde bei Orscha sahen wir einen 1½ Faden langen und 1 Faden dicken Block von Rappakiwi (grobkörniger finnländischer Granit mit Natronspodumen).

Die Einwohner von Orscha sammeln in jenen Gruben die Kalksteingeschiebe um aus ihnen Kalk zu brennen, den sie dann mit Gewinn den Dnepr hinab bis Kiew in kleinen Böten verschiffen, die eine Ladung von 200 bis 250 Pud aufnehmen.

Es wurde schon oben erwähnt, dass bei Orscha Devonische Schichten zu Tage gehn. Man kann sie an beiden Ufern der Orschiza, gleich oberhalb ihrer Mündung in den Dnepr, sodann am Dnepr selbst bei Orscha und bei dem, fünf Werst davon entfernten Dorfe Kobyläki beobachten. Es ist immer wieder der gelbe, löchrige, rauhe Dolomit, oft einem gelben Sandsteine zum Verwechseln ähnlich, mit spärlichen und sehr undeutlichen Versteinerungen; indessen konnte man doch den für diese Formation so charakteristischen *Spirifer tenticulum*, einen kleinen *Bellerophon* und einen *Euomphalus* erkennen. An der Orschiza erhebt sich der Dolomit in horizontalen Bänken etwa 20 Fuss über den Flussspiegel, unterhalb Orscha aber steigt er am Ufer des Dnepr nur wenige Zoll aus dem Wasser hervor, und zieht sich dann auf dem Boden des Flusses in festen, anstehenden Bänken noch 6 bis 7 Werst hin, ohne am Ufer selbst sichtbar zu sein.

Als wir von Orscha zu Bote nach Mohilew fuhren, sahen wir nun keine Spur mehr von anstehenden Devonischen Schichten, sondern nur Diluvial- und Alluvialmassen. Die erratischen Blöcke, welche bei Orscha so riesenhaft angehäuft sind, werden am Dnepr hinab immer seltener; man sieht sie nur ganz vereinzelt an den Ufern und kleines Gerölle auf dem Boden des Flusses. Der Dnepr, obgleich er hier durch eine ganz ähnliche Formation fliesst wie die Düna zwischen Welish und Witebsk, hat doch eine andere Uferbildung als die letztere. Der höhere Thalrand tritt nicht mehr so oft unmittelbar an den Dnepr, die Stromschnellen sind seltener und

milder, die Anhäufungen und Barren erratischer Blöcke auch seltener, so dass grosse, beladene Flussschiffe ohne besondere Hindernisse bis zu der Stadt Schklow hinaufgehn. In der Nähe dieser Stadt, etwa 1 Werst oberhalb derselben, geht das Diluvium in einer 100 Fuss hohen, steilen Wand zu Tage. Der obere Theil besteht aus einem etwa 40 Fuss mächtigen, ungeschichteten, rothen Lehmlager, der untere aus geschichtetem, thonigem Quarzsande; in beiden Ablagerungen fanden sich nur kleinere Gerölle, im Lehm ausserdem noch einige grössere Blöcke. Das Alluvium des Dnepr ist oft viele Werst weit regelmässig wie ein Festungswall gebildet und die Einschnitte der Wasserracheln liegen in gleichen Entfernungen von einander, wie Ambrasuren, und da die Wälle dabei schön und dicht begrast sind, so gleichen sie noch mehr wohlunterhaltenen Festungen (Fig. 5).

Wir gelangten am 29. Juni nach Mohilew, das wie Witebsk eine sehr malerische, hohe Lage hat. Am südlichen Abhange der Höhe, in der Stadt selbst, hatte man zum Behufe eines Brückenbaues, am rechten Ufer des Dnepr eine aus mehreren Terrassen bestehende Abgrabung gemacht, die vom obersten Thalrande bis zum Flusse niedergeht. Das obere Drittel dieses Profils (Fig. 6), das 120 Fuss hoch sein mochte, besteht aus dem rothen Diluviallehm, der sparsam vertheilte Granitblöcke enthält, die drei Fuss im Durchmesser erreichen. Unmittelbar unter diesem Lehm und so scharf von ihm getrennt, dass man die Grenze mit dem Rücken eines Messers bedecken könnte, liegt hellgelber, feinkörniger, dünngeschichteter, oft wellenförmig abgelagerter Sand. In seinen obern Teufen kommen noch dünne Streifen gröberen Sandes und kleine Granitgerölle, aber nie grosse Blöcke vor, was sehr bemerkenswerth und so constant ist, dass die Arbeiter, die in dem rothen Lehm nach Granitblöcken zum Chaussee-

bau graben, nie weiter in die Tiefe gehn, sobald sie den Sand erreicht haben. An organischen Resten fanden wir in diesem Sande Holz, das in Brauneisenstein verwandelt ist, und dennoch seine Jahresringe noch deutlich erkennen liess.

Wir kehrten nun auf der Chaussee nach Orscha zurück und reisten über Krasnoi nach Smolensk und Dorogobush; ich erwähne hier, wie in mancher andern Gegend, zahlreicher kleiner Excursionen nicht, die wir gemacht haben ohne durch sie nähern Aufschluss über die Verbreitung der Devonischen Schichten zu erhalten; zu diesen Excursionen gehörte auch eine Fahrt nach der bekannten, vortrefflich eingerichteten Ackerbauschule zu Gory-Gorezk, die wir von Krasnoi aus besuchten.

Man steigt von Orscha nach Dubrowna merklich an und erreicht schon auf dieser Strecke eine hohe, ganz ebene Gegend mit grossen, unbegrenzten Aussichten. Nur die Einschnitte der Flüsschen, die dem Dnepr zufliessen, unterbrechen diese endlosen Flächen, die nirgend mehr zusammenhängende Wälder tragen, sondern nur Laubgehölze. Seltener, und zwar nur auf sandigen Stellen sah man *Pinus silvestris*, noch seltener *P. abies*. Das Geschiebe verschwindet mehr und mehr; Sand wechselt mit Lehm und Dammerde. Bei Dubrowna ist man wieder am Dnepr. Ein Flüsschen, das in ihn mündet, entblösst, wie der Strom selbst, nur Diluviallehm mit nordischen Geschieben und Dolomitblöcken. Letztere werden zum Kalkbrennen gesammelt. Neun Werst oberhalb Dubrowna soll ein grauer, fester Dolomit anstehn; Proben die ich in Dubrowna sah, erinnerten an den Dolomit der Witebsker Stromschnellen. An einem andern, $^1/_2$ Werst oberhalb Dubrowna in den Dnepr fallenden Flüsschen, tritt unter dem Alluvialsande, am linken Ufer, 100 Schritt oberhalb der Mündung, ein Fels von Kalktuff hervor, eine steile Wand

von 2 bis 3 Faden Höhe bildend. Der Tuff ist sehr porös, voller Röhren, sieht wie inkrustirtes Gras aus. An einigen Stellen enthält er Abdrücke von Baumblättern. Auch von Dubrowna bis Krasnoi bleibt die Gegend offen und eben, man bleibt immer in der Nachbarschaft des Dnepr. Die Gegend ist gut angebaut, mit Birken und Pappelgehölzen bestanden. Der Boden besteht abwechselnd aus Dammerde, thonigem, röthlichgelbem und weisslichem Sande; unter beiden liegt überall der rothe Diluviallehm, der in der ganzen Gegend hier fast gar keine Geschiebe und Gerölle enthält; auch an der Oberfläche sieht man nur äusserst selten mässig grosse Granitblöcke. Allein am Dnepr, bei dem Dorfe Syrokorenje, 10 Werst nördlich von Krasnoi, sahen wir an den Abhängen des Diluvium und auf dem Boden des Stromes Gerölle und grössere Geschiebe krystallinischer Gesteine, aber doch nicht in grosser Menge. Gory-Gorezk liegt ziemlich hoch auf einer Wasserscheide, welche nach Süden die Pronä, nach Osten Zuflüsse des Sosch, nach Norden einige Zuflüsse des Dnepr entsendet. In den vielen Niederungen und Schluchten, die die Oberfläche hier coupirt und wellig machen, soll sich das Frühlingswasser so bedeutend ansammeln, dass es den Ackerbau behindert. Da der Untergrund aus wasserdichtem Diluviallehm besteht, so halten sich diese Wasser sehr lange, wenn sie keinen natürlichen Abfluss haben. Man macht daher in Gory-Gorezk Abzugsgräben für sie.

Das schön gelegene, malerische Smolensk, dessen absolute Höhe nach frühern Angaben 853 Fuss betragen soll, für welches ich aber nach meinen Barometerbeobachtungen einen noch bedeutendern Werth erhielt, gewährt, unerachtet der grössern Tiefe des benachbarten Dneprthales und anderer sehr tiefer Einschnitte, gar keinen Aufschluss über die weitere Verbreitung der Devonischen Schichten. Der untere

Theil der alten krenelirten Stadtmauer von Smolensk ist mit Kalksteinquadern belegt, die man aus Stariza an der Wolga, im Twerschen Gouvernement, herbeigebracht hat. Die berühmten Steinbrüche dieses Orts liegen aber in der Formation des Bergkalks, und ich war daher nicht verwundert in jenen Mauersteinen, ausser Enkrinitenstielen auch jene pflanzenähnlichen Körper zu finden, welche Fischer in der Oryktographie des Moskauer Gouvernements als *Fucus*? beschrieben und abgebildet hat, und die ganz bezeichnend für unsern Bergkalk sind.

Der Oberstlieutenant Nikitin, der die Chaussee von Smolensk nach Moskau baute, sagte mir dass die zum Bau erforderlichen nordischen Geschiebe oft 17 bis 30 Werst weit zu der Strasse herangeführt würden. Die Lieferanten dieses Materials sollen mehrere Faden tiefe Stollen in das Diluvium treiben an steilen Abhängen, da an der Oberfläche die Blöcke so selten sind. Wir reisten am 8. Juli nach Dorogobush. Der Weg geht an das rechte Ufer des Dnepr hinüber und bleibt auf der obern Thalsohle, dominirt von mächtigen Diluvialhöhen. An der Stelle, wo die Chaussee nach Moskau steil auf diese Höhen steigt, befindet sich eine tiefe, zum Theil gegrabene Schlucht, an deren Wänden man den Boden gut entblösst findet. Oben der rothe Diluviallehm, darunter gelbgefärbter, sandiger Lehm mit deutlichen, kurzen Schichten in denen viel Gerölle und ziemlich viel Geschiebe verschiedener Granite, Quarzfels, Gneiss, Glimmerschiefer, Diorit, Hornblendefels liegen. Am auffallendsten aber waren mehrere grosse Geschiebe eines groben Conglomerats, bestehend aus abgerollten, bis kopfgrossen Stücken von Quarzfels, Granit, Hornstein, Gneiss und eckigen Stücken gelben, weichen Kalksteins, verbunden durch einen grobkörnigen, thonigen, eisenschüssigen Sandstein, gemengt mit kleinen Geröllen der-

selben Gesteine, wie die genannten Geschiebe. Die Kalksteingerölle waren von derselben Beschaffenheit wie die losen Kalkstein- und Dolomitgeschiebe, die bei Smolensk selbst im Diluvio zum Kalkbrennen gesammelt werden. Der Hornstein mag aus dem Bergkalk herstammen, der nördlich von Smolensk in so grosser Verbreitung auftritt, wie wir weiter unten sehn werden. Nordöstlich von Smolensk wird die Gegend wieder hochhügelig, wie bei Newel, aber die erratischen Blöcke an der Oberfläche verschwinden fast ganz, bis sie einige Werst vor der Station Michailowka plötzlich in Menge wiedererscheinen, aber meist von geringen Dimensionen. Die Gegend ist hier stärker und kräftiger bewaldet als bei Smolensk; *Pinus silvestris* tritt massenhaft auf und wir sahen einen Wacholderbaum von 4 Faden Höhe und der Stamm mindestens 1 Fuss dick. Auch bei Dorogobusch suchten wir vergebens Devonische Schichten, und eine Fahrt nach dem 40 Werst nordöstlich von Dorogobush befindlichen Kirchdorfe Gorodischtsche führte uns aus mächtigen Diluvialschichten unmittelbar in die untere Bergkalkformation, die bei Gorodischtsche zu Tage geht. Sie besteht aus grauem, feinkörnigem Kalkstein, der mit weisslichem Mergel und weisslichem, beim Schlage klingendem Kalkstein wechselt. In diesen Schichten, die Hornstein- und Feuersteinknollen enthalten, finden sich mit mehreren andern Petrefakten auch *Productus gigas* *), *Allorisma regularis King* und *Orthoceratites vermicularis*. Schon bei Dorogobush und auf dem Wege von hier nach Gorodischtsche war uns der Bergkalk angekündigt worden durch eine Menge von Hornsteinbruchstücken, die lose auf den Feldern umherliegen und nicht selten Petrefakten enthalten, die für diese Formation bezeichnend sind.

*) Pr. valdaicus, Euomphalus aequalis, Natica omaliana, Phillipsia Eichwaldi Fisch., Pleurotomaria.

Die Schichten von Gorodischtsche sind weit verbreitet nach Ost und West; da sie in den Steinbrüchen an diesem Orte 14 Fuss hoch entblösst waren, und da der Boden der Brüche 16 bis 26 Fuss über dem benachbarten Flüsschen Dyma liegt, an welchem der Bergkalk ebenfalls zu Tage geht, so erhält man eine Gesammtmächtigkeit von 30 bis 40 Fuss.

Was nun die Gestaltung des Bodens von Mobilew bis Gorodischtsche anbelangt, so stellt sich Folgendes heraus. Bei Mohilew fliesst der Dnepr am Fusse einer welligen Terrasse, die sich bis Orscha hinzieht. Nordöstlich von Orscha hat man sich auf die ebene Oberfläche dieser Terrasse erhoben und bleibt auf ihr bis Krasnoi. Von Krasnoi nach Smolensk steigt man eine zweite Stufe hinan und betritt eine zweite flachhügelige Hochebene bis Dorogobush und wahrscheinlich bis Wäsma, das noch eine absolute Höhe von 700 Fuss hat. Dann aber senkt sich der Boden allmälig bis Moskau, das nur 437 Fuss über dem Niveau des Meeres liegt. Die Düna und der Dnepr durchschneiden die hohen Diluvialstufen in ziemlich regelmässig entwickelten Thälern, welche nur an wenigen Punkten, bei Orscha und oberhalb Witebsk, bis auf die obern Devonischen Schichten niedergehn. Diese Schichten bilden also wahrscheinlich einen flachen Dom, dessen Culminationslinie der ganzen Devonischen Zone parallel, von NW nach SO verlaufen mag. Die Wasserscheide zwischen dem Dnepr und der Düna einerseits und der Wolga andrerseits, liegt hier ganz im Gebiete des Bergkalks und scheint eine geringere absolute Höhe zu haben als die von dem Dnepr und der Düna tief durchschnittene Culminationslinie der Devonischen Zone, die von Smolensk nach Newel verläuft. Um noch einen Querdurchschnitt zu erhalten und wo möglich anstehende Devonische Schichten aufzufinden, reisten wir von Dorogobush über Jelnä nach Roslawlj. Auf diesem Wege

stiegen wir zunächst auf den hohen Thalrand des Dnepr, der von tiefen, breiten Schluchten durchschnitten ist, und gelangten auf eine grosse Ebene, die ziemlich gut bewaldet ist. Von erratischen Blöcken war hier nichts mehr zu sehn. Die Ebene auf welcher Jelnä liegt ist westlich, in der Richtung nach Smolensk hin, von hohen Hügeln begrenzt, die aus rothem Diluviallehm bestehn, in denen man keine erratischen Blöcke bemerken konnte; sie mögen aber hier, wie diess bei Roslawlj der Fall ist, in einiger Tiefe vorkommen. Die Podrädschiks, welche Steine zum Bau der Moskau-Warschauer Chaussee liefern, sollen auch in der Umgegend von Roslawlj recht tiefe Gruben und Stollen anlegen, um sich dieselben zu verschaffen.

Die Gegend bleibt auch nach Bränsk hin ziemlich eben, der Boden wird sandig, endlich mergelig und kündigt dadurch die bei Bränsk auftretende Kreideformation an. Mit dem Boden ändert sich auch der Bestand der Waldungen sehr auffallend. Bei Jelnä hatten wir noch grosse Waldzüge von *Pinus abies* und *Pinus silvestris* gemengt mit Birken gesehn. So wie wir aber das Kreidegebiet betraten, verschwanden die Pinusarten, und es erschienen Eichen, Linden, Ahorn und Eschen. Es mag sich dieser Wechsel aus andern Ursachen als aus der verschiedenen Beschaffenheit des Bodens erklären lassen, jedenfalls traf er hier sehr auffallend mit dem Wechsel des Bodens zusammen. Fünf Werst vor der Station Ugostinskaja erreichten wir den ersten Kreideberg; an dieser Stelle hatte die Desna das Ufergebirge entblösst und wir sahen dicht über dem Wasserspiegel dieselben Schichten erscheinen, die wir später an weit schöneren Durchschnitten bei Bränsk studiren konnten. Oben weisse, mergelige Kreide mit schwarzen Sandsteinknauern. Sie enthält *Exogyra vesicularis* und Terebrateln. Ihre untern Lagen gehn allmälig in

den Sandstein über, den wir bei Bränsk sogleich kennen lernen werden.

Bränsk liegt am rechten Ufer der Desna, das in der Nähe der Stadt von mehreren sehr tiefen Schluchten zerrissen ist, an deren Wänden die Schichten der Kreideperiode 120 bis 150 Fuss hoch entblösst sind. In einer dieser Schluchten, am südlichen Ende der Stadt, kann man sie am besten beobachten, da hier die Kreide auch in Steinbrüchen entblösst ist. Ich habe diesen schönen Durchschnitt genau nach der Natur gezeichnet und füge ihn unter Fig. 7 bei. Die obere Abtheilung desselben *a*, besteht aus hellgelbem Lehm, ohne Gerölle irgend einer Art, undeutlich geschichtet; *b* ist dasselbe Gestein nur deutlicher geschichtet; beide Schichten 4 bis 5 Sashen mächtig. Aus ihnen scheinen die Zähne von *Rhinoceros tichorrhinus* und *Pferdezähne* herzustammen, welche man auf dem Boden der Schlucht findet; *c* ist ein unter *b* liegender, sehr feiner, thoniger Sand, in seinen untern Schichten mit zerriebener Kreide gemengt und daher weisslich von Farbe; Mächtigkeit 3 bis 4 Sashen. Dann folgt *d*, weiche, weisse Kreide mit *Exogyra vesicularis*, *Terebratula carnea*, *Terebr. octoplicata*, *Inoceramus n. sp.* und *Ananchites ovata*. Mächtigkeit 3 Sashen. Unter der Kreide folgt *f*, weisse Kreide gemengt mit Körnern grauen Quarzes und schwärzlichgrünen Chlorits. Diese Schicht ist oben und unten von zwei Streifen loser, schwarzer Sandsteinknollen begrenzt, in welchen, merkwürdigerweise, die Quarzkörner durch phosphorsauren Kalk verbunden sind, wie das schon Graf Keiserling nach Chodnews Analyse und später auch Herr Professor Claus durch Analysen an ähnlichem und unter denselben geologischen Umständen vorkommenden Sandstein aus dem Gouvernement Kursk, nachgewiesen haben. Nun folgt *g*, ein mergeliger, lockerer Sandstein mit Chloritkörnern, und endlich, als un-

terste Schicht des ganzen Profils *h*, ein schwärzlicher, feiner, sehr lockerer, thoniger, undeutlich geschichteter Sandstein; sehr ähnlich demjenigen, welcher die Juraperiode in den Umgebungen Moskaus repräsentirt. Auf dem Boden der Schlucht finden sich als Gerölle, das offenbar aus diesen Schichten herrührt, folgende Versteinerungen: *Belemnites mucronatus*, *Inoceramus n. sp. Exogyra aquila*, *Exogyra vesicularis*, *Ostrea sulcata*, *Avicula tenuicostata*, *Pecten Simbirskensis (quinquecostatus)*, Bruchstücke eines stark gerippten und eines glatten *Pecten* und Steinkerne von *Isocardium*, eine *Scyphia*, Wirbel von grossen Sauriern, die dem *genus Ichthyosaurus* angehören, und versteinerte Hölzer mit deutlichen Jahresringen. An den Individuen von *Exogyra aquila* (Goldfuss Petr. Germ. Tab. 87, fig. 3), *Exogyra vesicularis*, *Ostrea sulcata* Blumenbach (Goldf. P. G. Tab. 76, fig. 2), *Pecten simbirskensis* (*quinquecostatus Sow*. Goldf. P. G. Tab. 93, fig. 1, aus der untern Kreide und dem Grünsand im Quadersandstein am Königsstein in Sachsen), an den Isocardiensteinkernen, so wie an den Korallen, Saurierwirbeln und versteinerten Hölzern haften oft noch kleine Knollen phosphorsauren Kalkes die da beweisen, dass diese Körper nicht aus der weissen Kreide, sondern aus den Schichten *e* und *f* herrühren. Dagegen scheinen *Belemnites mucronatus*, *Ananchites ovata*, *Inoceramus*, *Terebratula carnea* und *octoplicata* nur der weissen Kreide, *Exogyra vesicularis* vorzüglich der Kreide, aber auch den unter ihr liegenden Schichten anzugehören. *Avicula tenuicostata* Roemer erfüllt die Sandsteingerölle, in denen sie in der Schlucht gefunden wird, in solcher Zahl, dass man ein wahres Muschelconglomerat vor sich hat. Vielleicht gelingt es später vollständigern Aufschluss über die ursprüngliche Lagerstätte dieser Körper zu erhalten, die jedenfalls aus den hier anstehenden Schichten herrühren; selbst die Saurierreste

gehören ihnen an, da jener phosphorsaure Kalk auch an ihnen noch haftet. Die Sandsteinschichten aber sind hier älter als die Kreide, das beweist ihre Lagerung, und nehmen somit bestimmt ihre Stellung zwischen dieser und dem Jura ein, der hier in geringer Tiefe folgen mag; ja der schwarze, thonige Sandstein an der Basis des Profils mag schon zum Jura gehören.

An den Ufern der Desna selbst, die bei Bränsk ein hohes Vorgebirge von Kreideschichten umfliesst, ist nur sandiges Alluvium zu sehn. Das linke Ufer ist flach und sandig; man setzt an dasselbe hinüber um nach der Stadt Karatschew zu gelangen, und fährt nun 32 Werst sehr allmälig ansteigend auf losem, aschgrauem Sande, der offenbar durch die Zerstörung der Schichten *e*, *g* und *h* des in Fig. 7 beschriebenen Profils entstanden ist; es sind nämlich den Quarzkörnern feine Körnchen dunkelgefärbter Mineralsubstanzen beigemengt, die dem Sande eine graue Farbe geben, und es ist nicht zu bezweifeln dass jene Schichten einst in noch unzerstörtem Zustande auch an das linke Ufer der Desna hinüberreichten. An einigen Stellen sahen wir auf dem grauen, feinen Sande angewehte Dünen gelben und weisslichen Sandes. Die ganze Gegend ist mit Wald von *Pinus silvestris*, seltener *P. abies*, Birken und Eschen bestanden. Endlich steigt man eine bemerkbare Stufe hinan und gelangt auf dieser nach Karatschew. Im Boden zeigten sich wieder Kreidefragmente und bei Karatschew selbst erscheint sandige Kreide mit jenen schwarzgrünen Knauern und über ihr weiche, weisse Kreide. Diese Schichten sind ganz identisch mit denen von Bränsk.

Die Gegend von Karatschew interessirte uns besonders dadurch dass wir in derselben, zum ersten Male auf unserer Reise, grosse, zusammenhängende Partien der Schwarzerde (Черноземъ) sahen, welche die schönsten Getreidefelder tru-

gen. Hie und da erblickt das Auge auch noch einen Wald, allein grosse Strecken sind hier schon ganz waldlos, steppenartig, mit endlosen, unbegrenzt grossen Fruchtfeldern bedeckt, die bis an den entferntesten Horizont gehn.

Wenn man von Karatschew nach Orel reist, so erblickt man im Osten und Norden einen hohen Landrücken, auf den man nun allmälig nach Orel aufsteigt; und frühere Untersuchungen hatten schon gelehrt, dass diese Höhen dem Devonischen Schichtensysteme angehören; wir erinnern hier daran dass ich im Jahre 1841 die Devonischen Schichten bei Orel und Wolchow auffand; namentlich einen Sandstein mit Schildern von *Holoptychius nobilissimus* und Dolomite mit Resten desselben und anderer Fische; einige Monate später wurden sie auch von Murchison und Verneuil gesehn und ebenfalls für Devonisch erkannt.

Die Gegend von Orel ist offenbar die höchste auf diesem grossen Devonischen Dome, der mit breitem, welligem Rücken von NW nach SO zum Don hin verläuft. Wie bei Jelnä ein Blick in der Richtung nach Smolensk, so überzeugt hier ein Blick nach Orel hin, dass man eine continuirliche Höhe vor sich hat, und sie ist nicht niedriger als der Ural an der Stelle, wo die grosse Sibirische Strasse über ihn führt: sie erreicht eine Meereshöhe im Smolenskischen von 900 Fuss engl., im Orelschen von 945 Fuss. Diese Höhe erreichen die Devonischen Schichten nicht einmal in den höchsten Gegenden Livlands, dessen namhafteste Berge, Münnamäggi und Wöllamäggi bei Hahnhof, bekanntlich nicht aus anstehenden Schichten, sondern aus Diluvialmassen zusammengesetzt sind. Das Thal der Okka, die nicht gar weit von Orel, aber am südlichen Fusse der Landhöhe entspringt und diese mit nördlichem Laufe quer durchbricht, ist tief in Devonische Schichten eingeschnitten und gewährt die interessantesten Felspro-

file. Allein auch die tiefsten derselben bleiben in der obern, aus Kalkstein und Dolomit zusammengesetzten Abtheilung unseres Devonischen, in derselben die man im südlichen Livland, in Curland, in Pskow und Nowgorod so entwickelt sieht, und schneiden nicht in die untere Abtheilung ein, die im nördlichen Livland, auch an der Aa bei Cremon und Treiden, bei Wytegra an der Msta im Nowgorodschen, mit ihren häufigen Fischresten in bunten Thonen und Sandsteinen auftritt. Aber es ist von Interesse zu wissen, dass diese untere Abtheilung bei Orel in grösserer Tiefe vorhanden sein soll. Beim Brunnengraben in der Stadt Orel will man unter den Kalksteinen zuerst bunten Thon und unter diesem Sandstein angefahren haben. Leider musste ich mich mit dieser Nachricht begnügen und konnte, wegen Abwesenheit ihres Besitzers, die Proben dieser Gesteinsarten nicht sehn.

Die geeignetsten Lokalitäten, um die Reihenfolge der Schichten bei Orel kennen zu lernen, sind folgende:

1) Die grossen Steinbrüche oberhalb der Stadt, am rechten Ufer der Okka. Sie beginnen bei der Polowezkischen Brücke und erstrecken sich ohne Unterbrechung eine Werst weit flussabwärts bis zu der Vorstadt.
2) Kleinere Steinbrüche in der Nähe des Seminars, gleichfalls am rechten Ufer der Okka, aber etwas mehr landeinwärts; sie liegen theils auf einer Ebene bei der grossen Reperbahn, theils in grösseren und kleineren Schluchten und Wasserracheln, die sich von der Höhe nach der Okka hinziehen.
3) Die Ufer des Orlik oberhalb der Stadt und zum Theil in derselben, an der linken Seite der Okka.
4) Steinbrüche und Schluchten, die sich am linken Ufer der Okka, in dem hohen Theile der Stadt, in der Nähe des Cadettencorps und der Regierungsgebäude befinden.

Bei den Brüchen an der Polowezkischen Brücke ist das rechte Ufer der Okka felsig, 60 bis 80 Fuss hoch, das linke niedrig und ohne Felsen. Bei dem Cadettencorps dagegen ist das linke Ufer wohl an 100 Fuss hoch und das gegenüberliegende niedrig, daher man aus dem am hohen Ufer angelegten öffentlichen Garten einer weiten Aussicht geniesst. An den niedrigen Ufern des Flusses ist nur Alluvialboden zu sehn ohne irgend ein Gerölle ausser kleinen Bruchstücken der obern Dolomit- und Mergelschichten des gegenüberliegenden Ufers. Die meisten Schichten, welche man an den angegebenen Stellen zu Tage gehn sieht, bestehn aus gelb, gelbgrau und bläulichgrau gefärbten Dolomiten und Kalksteinen. Untergeordnete Glieder derselben bestehn aus gelben Sandsteinen, dolomitischen Mergeln, sandigem Dolomit und sandigem Mergel und Thon. Ihre Lagerung ist horizontal. In den obern Schichten kommen häufig Hornsteinknollen, concentrischschalige Mergelconcretionen von weisser Farbe vor. Man nennt hier diese Schichten *Kremnik*. Sie enthalten auch 1 Zoll dicke unregelmässige Lagen und wahrscheinlich auch Nester von strahligblättrigem Gyps. Wir fanden denselben sowohl am rechten als am linken Ufer der Okka, im Thale des Orlik, in losen Stücken, an denen zum Theil gelber, dolomitischer Mergel, zum Theil dichter Dolomit haftete, in welchem dunkelbraune, glänzende Eisenbohnen eingesprengt waren.

In einem der grösseren Brüche unterhalb der Polowezkischen Brücke fanden wir die Schichtenfolge im Ganzen genau so wie sie schon Murchison und H. Taratschkow, Lehrer am Cadettencorps, angegeben haben. In diesen Steinbrüchen sowohl als auch am linken Ufer der Okka lässt sich das ganze Schichtensystem in drei Abtheilungen bringen. Die obere begreift alle Schichten, die in Murchisons Be-

schreibung (Deutsche Uebers. von G. Leonhard, Th. 1, p. 84) mit den Nummern 11 bis 6 exclusive bezeichnet sind; diese Schichten liegen in absteigender Ordnung wie folgt:

1) dünne Sandsteinplatten und gelblichweisser Mergel,
2) grüne und graue Mergel,
3) grünlicher oder gelber, eisenschüssiger Sandstein mit einem untergeordneten Lager von Sandstein, das Bohnenerz enthält,
4) gelber, sandiger Kalkstein,
5) dünngeschichteter, gelber und weisser Kalkstein.

Die mittlere Abtheilung bildet:

6) ein 12 bis 14 Fuss mächtiger, löchriger Dolomit, der viel zum Bau verwendet wird (No. 6 bei Murchison).

Die untere Abtheilung ist zusammengesetzt aus:

7) hellbraunem oder gelbem dolomitischem Kalkstein,
8) grauem, porösem Kalkstein mit Kalkspathkrystallen,
9) einer dünnen Schicht gelben, dolomitischen Kalksteins,
10) mergeligem Kalkstein,
11) blau und gelb geflecktem, hartem Kalkstein, der zum Bau und zum Pflastern gebrochen wird. Wenn er an der Luft gelegen hat wird er rostfarbig; diese Veränderung erinnert an eine ähnliche Erscheinung, die ich an dem Dolomit beobachtete, der bei Linden, unweit Hapsal in Esthland gebrochen und an letzterem Orte zum Bau verwendet wird. Der Lindensche Stein ist bläulichgrün von Farbe, wenn er frisch gebrochen aus der Erde kommt, eine Färbung, die von Eisenoxydul herrührt. An der Luft verwandelt sich das Oxydul in Oxyd, die Ockerfarbe tritt zuerst an der Oberfläche hervor, später auch im Innern des Gesteins. So sah ich oft Blöcke,

die noch einen blaugrünen Kern hatten, übrigens aber gelb waren.

Die mittlere Abtheilung, No. 6, jene dicke, löchrige Dolomitschicht, zeigt an allen Punkten bei Orel ein und denselben Charakter, und ich möchte sie für einen Repräsentanten oder eine Wiederholung jenes löchrigen Dolomits halten, den wir bei Orscha und an den Stromschnellen bei Witebsk sahen, und der seinerseits offenbar identisch ist mit dem Dolomit, welchen Herr Pacht in seiner oben angegebenen Abhandlung über die Devonischen Kalksteine Livlands, als die Grenze zwischen seiner obern und untern Abtheilung dieser Kalksteine bezeichnet hat. Bei Kokenhusen ist das in der That sehr deutlich. Und der Dolomit an der Ewst und bei Kreuzburg an der Düna ist immer wieder dieser Hauptdolomit, der den besten Horizont bei der Orientirung in der Reihenfolge dieses weit verbreiteten Systems abgiebt. Die Gesammtmächtigkeit aller drei Abtheilungen in den Steinbrüchen an der Polowezkischen Brücke beträgt 75 Fuss.

In den Steinbrüchen bei dem Seminarium und in der Nähe der Reperbahn liess sich folgende Reihenfolge erkennen, von oben nach unten (siehe Fig. 8):

1) dichter, gelber, sehr zerklüfteter, sandiger Dolomit,
2) blauer Mergelthon, } Alle drei Lagen sehr dünn.
3) gelber Mergel, }
4) blauer Mergelthon, }
5) wie No. 1,
6) dichter, fester, gelber Dolomit, der in grossen cubischen Blöcken bricht und zum Bau verwendet wird,
7) gelber, bläulichgefleckter, zerklüfteter Kalkstein; wird zum Füllen der Holzroste unter Fundamenten gebraucht.
8) abwechselnde Lagen von grauem Mergel und weisslichem Kalkstein, mit Sand gemengt,

9) bläulicher, dünngeschichteter Kalkstein,
10) gelber, dichter, zerklüfteter Kalkstein,
11) graugelber, wellig gebogener Sandstein,
12) dichter, gelbgrauer, wellig gebogener Kalkstein.

Die Gesammtmächtigkeit dieser Schichten beträgt nur $2^1/_2$ Faden oder $17^1/_2$ Fuss engl. Wenn man nun dieses Profil mit dem vorhergehenden vergleicht, und beide liegen nahe bei einander, so wird man sich bald davon überzeugen, dass die Schichten, die bei dem Seminar zu Tage gehn, der obern Abtheilung des Orelschen Systems angehören; auch meinten die Arbeiter, die wir in den Steinbrüchen des Seminars antrafen, dass unter diesen Schichten nun jene folgen müssten, die unterhalb der Polowezkischen Brücke anstehn. Der Sandstein No. 11 beim Seminar entspricht vielleicht dem Sandsteine No. 1 in dem ersten von uns aufgestellten Profil, und so würden die Schichten 1 bis 10 inclusive in den Steinbrüchen beim Seminar eine höchste Abtheilung des ganzen Systems bilden.

Die Schicht No. 6 wird beim Seminar ziemlich im Grossen abgebaut. Es waren auf ihr horizontale Strecken von 4 Fuss Höhe und 1 Faden Breite angelegt, die bis 20 Faden tief in den Fels getrieben sind; als Stütze werden grosse Pfeiler ausgespart. Die Blöcke werden mit Brechstangen abgelöst, eine mühselige Arbeit bei fortwährend gebückter Stellung. Bei Orel kommen auffallend wenig Versteinerungen vor: indessen bildet *Arca Oreliana* in der obern Abtheilung für sich allein ganze Lagen. Ausser diesem Petrefakt fanden wir undeutliche Abdrücke von Brachiopoden und *Serpula omphalodes*. Die Fischreste sind im Vergleich mit andern Lokalitäten des Devonischen, dürftig; es finden sich Reste von *Holoptychius*, *Diplopterus* und *Glyptosteus*. In einer Grube unweit der Tulaer Chaussee waren die alleroberstcn Schichten

des Systems zu sehn: lockere, dolomitische Mergel, sehr zerstört, mit Thon und Grus gemengt. Ueber ihnen gelber Quarzsandstein mit eisenschüssigen Lagen und Hornsteingrus. Dieser Sandstein gehört wohl dem Diluvio an.

Es mag hier nur noch einer Erscheinung erwähnt werden, welche das *Diluvium* betrifft. Es hat dasselbe in der Gegend von Orel nicht nur eine sehr geringe Mächtigkeit, sondern es fehlen ihm auch die nordischen und die am Orte selbst entstandenen Devonischen Geschiebe. Hier ist keine Spur mehr von jenem gewaltigen Lager rothen Lehms, das uns im nordwestlichen Theile der Devonischen Zone viele hundert Werst weit begleitete, und das oft so ausserordentlich reich an Geschieben ist. Zur Zeit als das nordische Diluvialmeer noch einen grossen Theil Russlands bedeckte, mag der Devonische Dom von Orel eine Untiefe gebildet haben, auf welcher sich nur dünne Sand- und Thonschichten ablagerten. Die seichten Wasser konnten daher die obern Devonschichten nur auflockern, nicht aber durch Wellenschlag zerstören, wie an Steilküsten tiefer Meere. Bei Orscha, Smolensk, Witebsk war das Land zu dieser Zeit wahrscheinlich tiefer hinabgesunken, die Diluvialfluth rollte ihre Wogen ungebrochen darüber hin bis an eine aus Devonischen Schichten bestehende Steilküste, die sie allmälig zerstörte, und begrub diese Trümmer zusammen mit den aus hohem Norden herangetragenen Fremdlingen in ein grosses, gemeinschaftliches Lager, das später trocken gelegt und an vielen Orten von den Flüssen und Seen angenagt, von Schneewasser und Regen abgespült wurde, und so seinen, für den Strassenbau Russlands so wichtigen, Inhalt an Steinblöcken hergeben musste. In den Gouvernements Orel, Woronesh und sogar in einem grossen Theile von Tula baut man die Chausseen aus Devonischem Kalkstein oder aus Bergkalk, weil es an Granit-

geschieben mangelt. Man braucht nur das Material zu beachten, aus dem die Kunststrassen im mittlern Russland gebaut sind, um einen ziemlich richtigen Begriff von der äussersten südlichen Grenze der erratischen Blöcke des Nordens zu erhalten.

Wir reisten von Orel am 23. Juli ab, auf der Chaussee, welche nach Tula führt und ganz aus Devonischem Kalkstein gebaut ist. Der feine, weisse Staub derselben bei trockenem Wetter und der zähe, gelbliche Koth bei nassem, sind zwar recht beschwerliche Eigenschaften dieser Strasse; allein wenn man bedenkt dass der alte Weg in reinem Tschernosem angelegt war, der bei anhaltendem Regenwetter fast unfahrbar wird, so erfreut man sich der neuen Strasse um so mehr. Die Gegend im Norden von Orel blieb im Wesentlichen unverändert, ein Devonisches Hochland mit breiten, flachen Mulden zwischen den einzelnen Höhenzügen die hier, wie überhaupt in der ganzen Zone, keine bestimmte, vorwaltende Richtung haben, sondern in allen denkbaren Directionen verlaufen. Obgleich nun die Ränder dieser Thäler und Mulden oft sehr weit auseinander liegen, so ist die Thalsohle doch in der Regel sehr schmal, so dass man nur selten eine grosse Wiese auf derselben erblickt. Oft begegnet man aber auch ganz plötzlich tief eingerissenen Schluchten mit steilen, ja mit senkrechten Wänden. Diese entstehn aber nur im Diluvio, in weichen, lockern Schichten und im Tschernosem. Regenwasser und Schneewasser laufen anfangs in kaum bemerkbaren Rinnen auf den begrasten Abhängen hin, bis mehrere solcher kleiner Wasserläufe sich in irgend einer kleinen Senkung vereinigen. Sogleich reisst ihre vereinte, scheinbar geringe Kraft ein tiefes Loch in den Boden, das mit jedem Regengusse tiefer, breiter und länger wird, bis eine Schlucht mit steilen Wänden hergestellt ist. Besonders deutlich sieht man

diesen Process an Abhängen die aus Tchernosem bestehn. Oft liegen mehrere solche Löcher terrassenförmig über einander und werden endlich zu einer gemeinsamen Schlucht mit einander verbunden. Diess kann aber nur mit einem Boden geschehen, der das Wasser schwer einsaugt und dabei doch locker genug ist um von einer mechanischen Kraft leicht angegriffen zu werden. Die Devonischen Schichten sind in den Schluchten und Gräben an jener Chaussee zwar nur dürftig entblösst, aber man sieht doch deutlich dass sie auch auf den höchsten Kuppen nur wenige Fuss oder ein paar Faden unter dem Diluvium liegen. Dieses aber besteht aus einem Gemenge von Thon und Kalktheilchen mit sehr wenig Sand, hat eine gelbliche oder graugelbe Farbe und enthält kein nordisches Geschiebe, wenigstens keine Blöcke.

Bei der ehmaligen Poststation Otrada, die eine halbe Werst von der Chaussee am rechten Ufer der Okka liegt, sahen wir lockere Schichten gelben Dolomits und Mergels. Zwischen einigen Schichten gelben dolomitischen Mergels liegt eine Dolomitschicht von $1\frac{1}{2}$ Fuss Dicke, ganz angefüllt von *Spirifer Archiaci* und *Spirifer Anossoffi*. Auch bemerkt man kleine Fischreste in gelbem Dolomit. Unter den vielen, am Ufer und in Wasserracheln umherliegenden Bruchstücken fiel besonders jenes sonderbare Conglomerat auf das aus flachen, abgerundeten, weisslichgrauen Kalktäfelchen und rundlichen Kalksteinstücken besteht, fest in dichten, gelben, dolomitischen Kalkstein eingebacken. Diese Gerölle sehn oft organischen Resten, namentlich Fischschildern ähnlich, haben aber durchaus keine organische Struktur und sind offenbar mechanischen Ursprugs. Wenige Werst weiter sahen wir an dem Flusse Lissiza, der in die Okka fällt, ganz ähnliche Schichten wie bei Otrada und Stücke von Hornstein, welche hier die Kremnikschicht von Orel vermuthen lassen, wie

denn überhaupt alle diese Schichten an die obern bei Orel lebhaft erinnern.

Die Stadt Mzensk, die wir am 24. Juli erreichten, liegt an einem schiffbaren Flusse Namens Suscha, der zwischen Tschernj und Jefremow in einer hohen Gegend entspringt, welche der Wasserscheide zwischen Okka und Don angehört. Die Ufer der Suscha sind bei Mzensk felsig. An den einspringenden Winkeln der Ufer erheben sich hohe Felsentblössungen. So erscheinen gleich oberhalb der Stadt, am linken Flussufer, gute Profile an einer steilen, bis 90 Fuss hohen Felswand und man beobachtet in absteigender Ordnung diese Schichtenfolge:

		Mächtigkeit.
1)	zerfallener, brekzienartiger, dolomitischer Mergel mit gelbem Thon in den Klüften. Schichtung noch deutlich zu erkennen,	$2^1/_2$ Faden.
2)	dichter, gelber, gelblich- und grünlich-grauer Dolomit,	3 Fuss.
3)	deutlich geschichteter, löchriger, feinkörniger, graugelber Dolomit,	7 Fuss.
4)	hellgelber, dichter Kalkstein mit sehr ebenem Bruche,	3 Fuss.
5)	Wechsel von rauh anzufühlendem, dichtem, gelbem und grünlichem Dolomit und gelbem, dünnschiefrigem Mergel,	$2^1/_2$ Faden.
6)	dichter, zerklüfteter, bläulichgrauer Kalkstein, sehr ähnlich dem untern Kalkstein bei Orel,	9 Zoll.
7)	grünlichgrauer, kurzer, zerbröckelter, dünnschiefriger Mergel,	6 Fuss.

8) fester, gelblichgrauer, feinkörniger und dichter Kalkstein mit Concretionen,	7 Fuss.
9) dünn geschichteter, gelblichweisser und bläulichgrüner, dichter Kalkstein mit jenen Geröllen, die in ihrer Gestalt an Muscheln und Fischschilder erinnern, und mit kleinen Kalkspathdrusen. Diese Schicht enthält *Spirifer Anossoffi*, eine *Serpula* und *Nucula* und entspricht offenbar der oben bei Otrada erwähnten ganz ähnlichen Ablagerung,	6 Fuss.

Die Schicht No. 9 enthält auch undeutliche Steinkerne und Schalenstücke, die dem *Mytilus aviculoïdes* angehören könnten. In einigen der umherliegenden Bruchstücke fanden sich kleine, undeutliche Fischreste und kleine Exemplare von *Arca Oreliana*? Die Schicht No. 9 widersteht der Zerstörung am besten und bildet niedrige Klippen und eine vorspringende Terrasse am Flussufer. Die Schicht No. 8 wird zu grossen, guten Bausteinen, Trotoirsteinen und dergleichen gebrochen. Ich halte alle diese Schichten für identisch mit denen bei Orel.

Von Mzensk fuhren wir auf der Chaussee noch bis Tschernj und schlugen dann den Weg nach Jefremow ein, um später Sadonsk und Woronesh zu besuchen. Die Oberflächenbeschaffenheit blieb immer dieselbe, aber die Thaleinschnitte gehn hier nicht mehr so tief. Ueberall bildet der Tschernosem die oberste Decke; unter ihm liegt kalkigsandiger, röthlichgelber Diluvialthon ohne erratische Blöcke. Die Gegend ist steppenartig, hie und da haben sich Gehege von Eichen und Birken von kümmerlichem Wuchse erhalten. Wiesen sind äusserst selten, fast aller Boden ist zum unübersehbaren Acker gemacht. Auch ist die Gegend so wasserarm,

dass man die kleinen Gerinne in den Schluchten mittelst einfacher Dämme zu kleinen Teichen aufstaut, aus denen das Vieh getränkt wird, in denen die Wäsche gewaschen und gebadet wird. Aus Mangel an Holz macht man die Zäune von Rasen. Erst 75 Werst OSO von Tschernj, bei dem Dorfe Sakopy am Flüsschen Krassiwa, ging wieder Fels zu Tage, gelblicher und grauer, dichter Dolomit und Mergel, der gebrochen wird. Die Gesteine erinnern an die Devonischen Schichten bei Belew und enthielten *Mytilus aviculoïdes*, kleine Cytherinen, Fischreste und undeutliche Reste von Spiriferen.

Die Stadt Jefremow, die wir nun bald erreichten, liegt an dem linken Ufer der Metscha, einem Nebenflusse des Don. Sowohl das Auge als der Barometerstand zeigten uns dass der Boden sich nach Jefremow hin bedeutend von jener Scheidehöhe herabsenkt. Am rechten Thalgehänge der Metscha, 3 Werst von der Stadt, in einer Schlucht welche in die Metscha mündet, liegen mehrere Steinbrüche, in welchen der anstehende Fels freilich nur dürftig entblösst ist. Es sind dünne, hellgelbe, klingende Kalksteinplatten, dichter, hellgrauer Kalkstein mit Pflanzenresten?, dichter, thoniger Kalkstein mit Concretionen sehr festen, grauen, splittrigen Kalksteins; weisslicher und gelber, dichter, thoniger Kalkstein, ganz erfüllt von mikroskopisch kleinen Muscheln. Auch bemerkt man in ihm Serpulen. Ueber diesen Schichten liegt Kalksteinschutt und über letzterem lockerer, eisenschüssiger Sandstein mit grossen Stücken von Raseneisenstein. Offenbar dieselbe Bildung wie ich sie oben bei Orel schon beschrieben habe. Viel vollständiger und besser als in jenen Steinbrüchen sind diese Schichten bei der Stadt Jefremow selbst, am linken Ufer der Metscha in einem 50 Fuss hohen Profile entblösst. Es wird hier ein Kalkstein in grossen Quadern zum Bau gebrochen. Man beobachtet hier folgende absteigende Reihe:

		Mächtigkeit.
1)	Tschernosem,	2 Fuss.
2)	thonigsandiges Diluvium ohne erratische Blöcke, mit Raseneisenstein gemengt,	9 Fuss.
3)	wie No. 5, nur kleinere Bruchstücke,	3 Fuss.
4)	wie No. 6,	
5)	gelber, dichter, dünn geschichteter Kalkstein, sehr zerborsten und zerfallen, ganz erfüllt von concentrischschaligen, convex-concaven Tafeln, die eine der *Stromatopora concentrica* vollkommen ähnliche Gestalt haben.	7 Fuss.
6)	dichter, weisslicher, brekzienartiger Kalkstein, ganz aus abgerundeten Stücken bestehend, zwischen denen Mergel und Thon liegt. Ungeschichtet.	3 Fuss.
7)	fester, feinkörniger, röthlichgrauer Kalkstein mit vielen mikroskopischen Muscheln,	1 Fuss.
8)	zerbröckelter, dünn geschichteter, mit Mergel gemengter, weisslichgrauer Kalkstein. Die einzelnen Stücke 2 bis 3 Zoll im Durchmesser; brekzienartig. Scheint keine Versteinerungen zu enthalten,	21 Fuss.
9)	dichter, gelblichweisser, mergeliger Kalkstein, ganz erfüllt von Corallen vom *Genus Calamopora* und vielleicht zu *C. polymorpha* gehörend. Enthält auch, aber selten, *Spirifer Anossoffi* und kleine Fischreste, wie bei Orel, Otrada und Mzensk, und mikroskopische Muscheln,	4 Fuss.

Die Mächtigkeit von No. 1 mag grösser sein, da diese Schicht das Profil an der Wasserfläche der Metscha beschliesst. Sie wird zu Baustein ausgebeutet. Die Corallen bestehen aus fester, splittriger, grauer Kalksteinmasse, welche grosse Tafeln, Knollen und Nieren mit concentrischschaliger Struktur bildet. Diese Thatsache erklärt nun auf einmal die wahre Natur der vielen Concretionen von Kalk, die wir bisher in den Devonischen Schichten gesehn. Bei Jefremow konnte man sowohl an der Oberfläche als im Innern dieser Körper mit unbewaffnetem Auge deutlich organische Struktur erkennen, was sonst so selten bei unsern Devonischen Corallen der Fall ist. Wir verliessen Jefremow auf dem Wege nach der Stadt Jelez und besuchten einen Steinbruch, der 4 Werst von der Station Nikolajewka, in der Nähe des Kirchdorfes Lübaschewka, an einem Flüsschen liegt. Am rechten Ufer des letztern steht ein grauer, feinkörniger, löchriger Dolomit zu Tage, in welchem wir keine organische Reste fanden. Ueber ihm liegt ein gelber, zerfallener Kalkstein, dessen Ausgehendes aber so von Schutt bedeckt ist, dass man ihn nur dürftig beobachten kann. Ganz oben aber, unmittelbar unter dem Thalrande steht eine, mehrere Fuss dicke Schicht eines hellgrauen, feinkörnigen, sehr harten, quarzigen Kalksteins an, der in grossen Quadern zum Bau gebrochen wird. Dieser Stein würde sich gut zum Chausseebau eignen. Unmittelbar über dieser Schicht folgt dann der oft erwähnte eisenschüssige, mit Raseneisenstein gemengte Sand.

In einer benachbarten kleinen Schlucht, die steil am Thalgehänge aufsteigt, lagen hier in grosser Menge Geschiebe eines weissen, gelben, rothgefleckten, quarzigen Sandsteins, ganz von derselben Beschaffenheit, wie wir ihn bereits an andern Orten als Geschiebe gesehn hatten, z. B. bei der Kosatschja Ssloboda, 5 Werst von Jefremow, und bei der Sta-

tion Bogdanowka, zwischen Karatschew und Orel. Dieser Sandstein, dessen Blöcke bis 1 Faden Länge und 3 bis 4 Fuss Dicke haben, hat die Eigenthümlichkeit dass er an seiner Oberfläche oft glänzend, wie angefrittet und so zähe ist, dass man oft wiederholte Schläge thun muss, um ein Stück von den Blöcken abzuschlagen. Ist diess aber endlich gelungen, so sieht man dass dieselben Blöcke innen viel lockerer und weicher sind, oft so sehr dass ein einziger leichter Schlag hinreicht um das Gestein zu zertrümmern. Ich werde weiter unten auf dieses Gestein zurückkommen, von dem ich glaube dass es der Kreideperiode angehört.

Wenn man bedenkt welche Fülle von Versteinerungen, namentlich Brachiopoden, die Devonischen Schichten der nördlichen Zone in den Gouvernements Pskow und Nowgorod aufweisen, so musste es sehr auffallen dass dieselben in den mächtigen Felsentblössungen bei Orel, Mzensk, Jefremow im Ganzen so selten sind. Freilich kommen an diesen Orten einzelne dünne Schichten vor, die von einer oder zwei bis drei Arten ganz erfüllt sind, dafür enthalten aber alle übrigen Schichten oft gar keine, oder nur eine schwache Spur von organischen Resten. Um so überraschender war es bei der Stadt Jelez einen Reichthum der schönsten Petrefakten zu finden, wie er überhaupt nicht oft vorkommen mag. Aber auch hier besteht der Reichthum in der grossen Anzahl von Individuen einiger weniger Species.

Jelez liegt am linken, hohen, felsigen Ufer der Sossna. Gleich unterhalb der Stadt erhebt sich ein 60 bis 70 Fuss hohes Klippenufer. Die horizontalen Schichten die hier zu Tage gehn, können auch in vielen grossen Steinbrüchen beobachtet werden, die in einer tiefen Schlucht bei der Vorstadt Tschornaja Ssloboda, eine Werst von Jelez, angelegt sind. An beiden Orten sind die untern Schichten, d. h. die grössere

Hälfte der ganzen Höhe, von Schutt so bedeckt, dass man ihre Natur nicht erkennen kann. Nach Bruchstücken zu urtheilen die aus diesen untern Schichten herstammen, bestehn dieselben aus einem dünn geschichteten, bläulichgrauen Kalkstein, der vorzugsweise *Terebratula livonica*, *Spirifer Archiaci* und *Sp. disjunctus* enthält. Die Versteinerungen sind hier so häufig und so wohl erhalten, dass selbst das gemeine Volk sie seit langer Zeit kennt, was viel sagen will. Kinder sammeln sie zum Spielen. Man findet sie, ganz von Gestein entblösst, im Alluvium und auf den Schutthalden.

Die obern Schichten bilden am Flusse und in den Schluchten steile, oft senkrechte Klippen von 30 bis 40 Fuss Höhe und bestehn alle aus ein und demselben Gestein, einem hellgelben, weichen Kalkstein, der viele grosse Löcher enthält, die mit dunklem, gelb gefärbtem Mergel angefüllt sind. An der Oberfläche fällt dieser Mergel leicht heraus und sie erscheint daher tief genarbt, wie jener löchrige Dolomit, dessen ich bei Orel, Orscha, Witebsk etc. erwähnt habe.

Es kommen einzelne Lagen vor, die eine graue Farbe haben und Schmitzen blauen, zähen Thones enthalten. Die ganze Ablagerung ist horizontal, deutlich geschichtet und in Bänke verschiedener Dicke abgetheilt, die in ihrer Festigkeit etwas differiren. Grosse Tafeln von 14 und mehr Fuss Länge haben sich oft abgelöst und bedecken die Abhänge. Die ganze Ablagerung ist überfüllt von Versteinerungen. Vorwaltend findet man *Terebratula concentrica* Buch. *Terebratula livonica* Buch. *Spirifer Archiaci*, *Sp. Anossoffi*, *Sp. disjunctus*, *Sp. tenticulum*; seltener sind *Orthis*, *Productus productoïdes* und *Mytilus aviculoïdes* (Verneuil und Keiserling). Noch seltener aber *Gomphoceras*, *Cyrthoceras* und *Orthoceras*. Herr Pacht beschreibt diese Körper in seiner trefflichen, weiter unten folgenden Abhandlung, auf die ich hier verweise.

Auf dem Boden jener Schlucht, in welcher die Steinbrüche liegen, fanden sich bis 2 Zoll grosse Gerölle von Granit mit fleischrothem Feldspath und grauem Quarze. Grosse Granitblöcke wurden von dem Diluvialmeer nicht mehr bis in diese Breiten getragen; nur kleine Splitter der Finnländischen und Olonezschen Berge erreichten hier die südliche Grenze unserer Erratica.

Die Entfernung von Jelez nach Sadonsk, wo wir nun hinreisten, beträgt etwas über 40 Werst. Man fährt durch eine ziemlich ebene, schwach undulirte Gegend, deren Tschernosemboden von unabsehbaren Getreidefeldern bedeckt ist. Einzelne Gehege von Birken und Eichen zieren diese, im übrigen so holzarme Gegend.

Die Ufer des Don bei der Stadt Sadonsk sind niedrig und sandig. Nach sehr langer Zeit sahen wir auf unserm Wege wieder einmal recht tiefen, reinen Sand, wie wir ihn zuletzt an der Düna gehabt hatten. Der Alluvialsand des Don stammt ganz aus der Nähe her: ein lockerer, eisenschüssiger Sandstein und Sand bilden nämlich auch hier überall die oberste Erdschicht, oder sind noch von einer Lage Tschernosem bedeckt.

Die obern Ränder des Donthales liegen weit vom Flusse entfernt, die Abhänge sind aber von vielen, oft recht tiefen Schluchten zerrissen, an deren steilen Wänden der hier anstehende Fels zu Tage geht, der an mehreren Orten zum Häuserbau, Strassenpflaster und Kalkbrennen gebrochen wird. So zieht z. B. eine enge aber tiefe Schlucht am südlichen Fusse der Höhe hin, auf welcher das Kloster in Sadonsk so malerisch gelegen ist.

Diese Schlucht legt ganz ähnliche Schichten zu Tage wie die bei Jelez. Dichter, gelblichweisser Kalkstein mit Nestern gelben Mergels, der leicht herausfällt. Das Gestein ist auch

hier ganz erfüllt von *Spirifer Archiaci, Sp. disjunctus, Sp. tenticulum, Terebratula livonica, Ter. concentrica; Productus subaculeatus* ist seltener, aber scheint häufiger zu sein als bei Jelez. Noch seltener waren Steinkerne von *Orthoceras, Cyrtoceras, Gomphoceras, Isocardia Tanais, Megalodon suboblongus, Mytilus* und *Arca Oreliana.*

Diese auf Steinbrüchen entblössten Schichten liegen am linken Ufer des Don. Um auch den rechten Thalabhang kennen zu lernen, besuchte ich mehrere Lokalitäten, von denen zwei mir den erwünschten Aufschluss gaben; die eine bei dem Dorfe Wolchowskaja, 5 Werst NW von Sadonsk die zweite bei dem Dorfe Chmelnizy, 8 Werst von Sadonsk, auf dem Wege nach Jelez. Ich fand die Schichten an beiden Orten genau so beschaffen wie bei Sadonsk. Und an allen drei Orten lag unmittelbar über den Kalksteinschichten brauner und gelber Sand mit Raseneisenstein. Dieser Sand mit vielem Kalksteinschutt ist oft von der Höhe herabgeschwemmt und bildet auf dem Boden der Schluchten dicke, bisweilen deutlich geschichtete Alluvionen, die das Ansehn älterer Gesteine haben. Die oberste Kalksteinschicht des Devonischen ist auch hier sehr oft von einer Kalktrümmerlage bedeckt, in welcher viele Stücke scharfkantig, andere aber abgerundet sind.

Auf dem Wege nach Woronesh, den wir jetzt einschlugen, bleibt man am linken Thalgehänge des Don; die Gegend verflacht sich immer mehr und mehr, der Weg ist sandig, Tschernosem tritt nur in kleinen Partieen auf, Eichen und Birkenwälder mehren sich aber. In den Schluchten, die sich zum Don ziehen, ist der herrschende Kalkstein entblösst; z. B. 9 Werst von Sadonsk, rechts von der Poststrasse, wo sich ein ansehnlicher Steinbruch befindet. Es ist ein dichter, graugelber Kalkstein mit Nestern gelben Mergels; er bricht in grossen, 6 Zoll dicken Fliesen und enthält in grosser Menge

Productus productoïdes, wenige Terebrateln und Spiriferen *(Spirifer Archiaci)*; auch dieselben Acephalen wie bei Sadonsk und Jelez, und dieselben mikroskopisch kleinen Muscheln, die wir bei Otroda, Jefremow etc. gefunden hatten. Wir fanden in dem Steinbruche Stücke eines körnigen, röthlichen Kalksteins, der fast ganz aus diesen kleinen Muscheln besteht und offenbar mit den an jenen andern Orten beschriebenen identisch ist. Diese Schicht ist so charakteristisch dass man annehmen darf dass alle Lokalitäten, in denen sie vorkommt, zu ein und demselben Horizont des Devonischen gehören. Auffallend genug war sowohl bei Jelez als Sadonsk und dem zuletztgenanntem Steinbruche der Mangel an Fischresten einerseits und das häufige Auftreten, besonders in der Gegend von Sadonsk, der Produkten, dieses für den Bergkalk so bezeichnenden Genus.

Wir hatten auf diesem Wege auch Gelegenheit das Vorkommen nordischer Gerölle deutlicher zu beobachten, als es bei Jelez möglich gewesen war. Zwischen den Poststationen Chlewnoje und Jarosslawez treten Hügel auf, die aus fein geschichtetem, fest zusammengebackenem Sande von weisslicher, gelber und brauner Farbe bestehn; die mannigfaltigste Diagonalstreifung desselben ist in Fig. 9 dargestellt. In einer Tiefe von etwa 14 Fuss von der Oberfläche des Hügels gerechnet, liegt in einer Grusschicht eine Anzahl von erratischen Geröllen bis 4 Zoll im Durchmesser, vollkommen abgerundet. Es waren: feinkörniger rother Granit, feinkörniger weisser Granit, grobkörniger weisser Granit und grauer Quarzfels nebst kleinen, sehr glatt polirten Bruchstücken von Kieselschiefer.

Immer mehr verflachte sich nun die Gegend nach Woronesh hin; nur lange, vom Winde angewehte, mit dürrem Grase bewachsene Sanddünen, erheben sich hie und da und

machen die Oberfläche des Bodens wellig. So fährt man endlich in Woronesh ein, hier aber, am rechten Ufer der Worona oder des Woroneshflusses, an der Südostseite der Stadt, eröffnet sich plötzlich eine ganz andere, grossartige Aussicht. Man befindet sich an einem 200 Fuss hohen, steilen Abhange, an dessen Fusse der Woronesh in unzähligen Krümmungen und Gabelungen dahinfliesst, rechts und links von alten, verlassenen Flussbetten (Russisch Starizy) umgeben. Der ganze Abhang besteht aus bräunlichgelbem, zusammengebackenem, feinem Sande, der horizontal geschichtet ist und keine organischen Reste zu enthalten scheint. Da sein Verhalten gegen andere Gesteine der Gegend nicht zu beobachten ist, so kann über sein relatives Alter kein Urtheil gefällt werden; er mag der Kreide- oder der Tertiairperiode angehören. Das linke Ufer ist durchweg flach und niedrig, die Thalsohle eben und breit; nach Ost steigt sie allmälig an und gewährt den Anblick einer Steppe, trägt aber fruchtbare Felder auf dem weitverbreiteten Tschernosem. Oben, am hohen Rande des rechten Ufers befindet sich ein 27 Faden = 189 Fuss tiefer Brunnen, ganz in dem erwähnten Sande gegraben und bis unten mit Holz ausgezimmert. Das Wasser, dessen Temperatur ich zu 6,25° R. fand, wird mittelst eines Pferdegöpels zu Tage geschöpft und zu mässigem Preise verkauft. Um die Devonischen Schichten der Umgegend kennen zu lernen bietet das 15 Werst westlich von Woronesh befindliche Kirchdorf Jendowischtsche den passendsten Punkt. Es liegt an dem Flüsschen Weduga, das in den Don einmündet; sein Thal sowohl als das des benachbarten Don sind tief eingeschnitten und nehmen beide viele tiefe, kurze, wilde Schluchten auf; an deren steilen Wänden die anstehenden Gesteine deutlich entblösst sind. Aus Murchison's geognostischer Beschreibung wissen wir bereits dass hier nicht nur Devoni-

sche Schichten, sondern auch Schichten des Kreidegebirges zu Tage gehn. Sowohl in diesen als in jenen sind bei Jendowitschtsche Steinbrüche angelegt, wie sich deren auch in der Umgegend welche befinden, namentlich am Don.

Bei Jendowischtsche befinden sich sowohl am linken als am rechten Ufer der Weduga Steinbrüche, in welchen quarziger Sandstein und Kalkstein gebrochen wird. Der Sandstein wird zu Trottoirs, zu Fundamenten, zum Pflastern der Höfe und zum Theil auch der Strassen in Woronesh viel verwendet. Man kann ihn auch in sehr grossen, dicken Tafeln brechen und gute Schleif- und Mühlsteine aus ihm anfertigen. Die Mühlsteine werden nach ihrer Grösse und Güte mit 3 bis 20 Rubeln Silber das Stück bezahlt. Der Kalkstein bricht aber nur in kleinen Tafeln und cubischen Blöcken und wird in Woronesh weniger zum Bau als zum Pflastern der Strassen verwendet. In dem letzteren Falle stellt man die Tafeln auf die scharfe Kante und so nah an einander als ihre unebene Oberfläche es gestattet. In dieser Lage giebt er einen ganz brauchbaren Pflasterstein.

Der Sandstein wird vorzugsweise gleich unterhalb der Brücke, am rechten Ufer der Weduga, gebrochen und ist hier zwar deutlich zu sehn, aber immer nur in grossen, losen, übereinandergestürzten Blöcken, welche in einer gewissen Höhe über dem Flusse, in langen Reihen neben einander liegen, ganz wie das an so manchen andern Orten im Orelschen und im Gouvernement Woronesh der Fall ist, wo man sie öfter für erratische Blöcke angesehn hat. Hier aber erhielten wir bald einen klaren Aufschluss über die wahre Natur dieser räthselhaften Felstrümmer.

Die Sandsteinblöcke bieten bei näherer Betrachtung allerlei Eigenthümliches dar; oft scheinen sie eine grosse Festigkeit zu haben und zerfallen dennoch beim ersten Ham-

merschlage zu Sand; andere Blöcke besitzen wirklich eine grosse Festigkeit und können daher zu technischen Zwecken verwendet werden. An mehreren bemerkten wir 2 bis 5 Zoll grosse Concretionen, die sehr quarzig und fester als ihre Umgebung waren; sie erinnern durch ihre äussere Gestalt an manche Korallen; auch sahen wir unregelmässig gebildete, grosse, scharfkantige Stücke sehr festen Sandsteins in lockerem Sandstein, brekzienartig eingeschlossen.

Geht man nun von diesem Steinbruche flussaufwärts, so wird man oberhalb der Brücke, an beiden Ufern und ganz in derselben Höhe wie in dem Steinbruche, den Sandstein in einer horizontalen Schicht von 4 Fuss Dicke continuirlich anstehn sehen und zugleich erkennen dass er dem Kreidegebirge angehört, das hier den Devonischen Schichten unmittelbar aufgelagert ist. Wo der Sandstein der Wirkung des fliessenden Wassers ausgesetzt ist, nimmt er an der Oberfläche die wunderlichsten Gestalten an; am häufigsten ist eine wellige Oberfläche, ähnlich derjenigen welche Wind und Wellen auf losem Sande hervorbringen. Fast eben so häufig ist aber eine löchrige, zerfressene Oberfläche, wie sie in Fig. 10 abgebildet ist; auch werden nicht selten cylindrische Körper herausgewaschen, die Baumstämmen mit Aesten sehr ähnlich sehn; bei 3 Zoll Dicke erreichen sie bisweilen die Länge einer Arschin. Den vollständigsten Aufschluss über das hiesige Kreidegebirge erhält man in einer tiefen, steilen, fast ungangbaren Schlucht, die zwei Werst oberhalb Jendowischtsche, vom rechten Ufer der Weduga bis an den 200 Fuss hohen Thalrand hinaufzieht. Das schöne Profil an den Wänden dieses Einschnitts zeigt in absteigender Ordnung folgende Zusammensetzung: Oben Tschernosem; darunter ein 7 Fuss mächtiges, gelbes, sandigthoniges Diluvium, in welchem wir ein Gerölle weisslichen, feinkörnigen Granits fan-

den. Dann folgte weisse Kreide und Kreidemergel mit zwei Streifen jener schwärzlichgrünen Sandsteinknauer (mit phosphorsaurem Kalk als Bindemittel) genau wie in dem bei Bränsk beschriebenen Profile; unter der Kreide liegt das mächtigste, bis 100 Fuss umfassende Glied dieses Durchschnitts, der Grünsand, und in dessen obern Teufen erkannten wir bald den vorhin erwähnten quarzigen Sandstein, über dessen Lagerungsverhältniss nun kein Zweifel mehr sein konnte. Er bildet ein untergeordnetes Lager in den obern Horizonten des Grünsandes; wo er noch von der weissen Kreide und dem Kreidemergel bedeckt und geschützt ist, bildet er eine continuirliche Schicht; wo er aber durch die Zerstörung der schützenden Schichten blosgelegt ist, wie unterhalb des Dorfes Jendowischtsche und an so vielen andern Orten, da zerspaltet er allmälig in grosse, kubische Blöcke. So lange diese ihrer Unterlage, des lockern Grünsandes, nicht beraubt sind, bleiben sie neben einander liegen. Führen aber die Wasser die Unterlage allmälig fort, so stürzen und gleiten sie allmälig an den Abhängen der benachbarten Schluchten und Flüsse bis auf deren Boden hinab, unregelmässige Haufwerke bildend. In dieser Lage erinnern sie dann in der That an erratische Blöcke. In der Tiefe jener Schlucht folgen nun noch die beiden untersten Glieder des Profils, zuerst schwarzer Schieferthon und endlich eisenreicher lockerer Sandstein.

Wenn nun einerseits die Aehnlichkeit dieses Profils mit dem bei Bränsk beschriebenen sehr gross ist, so fiel es andrerseits sehr auf, dass wir in den Kreide- und Grünsandschichten der Weduga keine Petrefakten finden konnten, die doch bei Bränsk so häufig waren. Dagegen fehlte aber bei Bränsk jener quarzige Sandstein, der für den Grünsand der Weduga so bezeichnend ist.

Auch die Devonischen Schichten kann man bei Jendowischtsche an beiden Seiten des Flusses beobachten. Geht man am rechten Ufer der Weduga von der Brücke aufwärts, so gelangt man bald an eine kurze, steile Schlucht, in welcher oben weisse Kreide, unter ihr Grünsand und unmittelbar unter letzterem Devonische Lager zu Tage gehn. Sie bestehen aus grünlichem Thon und grau, roth und gelb geflecktem, thonigem Kalkstein mit *Productus productoïdes*, *Spirifer Archiaci*, *Sp. Anossofii*, *Terebratula aspera*, *Nucula* (ganz wie sie Verneuil und Keiserling im 2ten Theile der *Geology of Russia*, Tab. 21 abgebildet haben), *Natica*, *Aulopora serpens*, *Calamopora polymorpha*, *Cyathophyllum*, Enkrinitenstielen, Orthoceratiten.

Die nämlichen Schichten erscheinen auch oberhalb der Brücke, im Dorfe selbst, unmittelbar am Ufer der Weduga. Hier ist der grüne Thon 3 Fuss mächtig. Der unter ihm liegende dichte, buntgefleckte Kalkstein besteht oft fast ganz aus Spiriferen, und bedeckt eine Schicht grünlichen, sehr thonigen Kalksteins; die tiefste Schicht ist ein weniger thoniger Kalkstein von bläulichgrauer Farbe. Die Gesammtmächtigkeit dieser drei Kalksteinlager beträgt gegen 14 Fuss, und in jedem derselben bemerkt man zahlreiche Körner erdigen Chlorits. Am linken Flussufer liegt unmittelbar über den Devonischen Schichten ein 4 Fuss mächtiges Lager von thonigsandigem Brauneisenstein mit eingemengten Kreidegeröllen eine Alluvien, die der Fluss selbst mag gebildet haben. Bei dem 12 Werst von Jendowischtsche entfernten Dorfe Dewiza kommt der quarzige Sandstein zwar weniger zu Tage als an der Weduga, wird aber dennoch in grosser Menge gebrochen. Am östlichen Ende des Dorfes liegen unter demselben, in einer Schlucht, Schichten eines grauen, körnigen Kalksteins, der Devonisch ist und dieselben Petrefakten ent-

hält wie der Devonische Kalkstein an der Weduga. Unter ihm soll grüner Thon liegen. Deutlicher als bei Dewiza selbst sind die Devonischen Schichten bei einer Wassermühle aufgeschlossen, die zwei Werst flussaufwärts von dem Dorfe liegt. Auch hier ist es ein grauer, körniger Kalkstein, der fast ganz aus Petrefakten zusammengesetzt ist und von grünem Thone unterteuft wird. Eine Werst von dieser Mühle, oben am Thalgehänge wird weisse Kreide in grosser Menge gebrochen. In Dewiza sahen wir mehrere einstöckige Häuser, die aus Kreidequadern erbaut waren.

Am 7. August kehrten wir nach Woronesh zurück und traten bald darauf unsern Rückweg nach St. Petersburg an. Ehe wir auf demselben die Stadt Jefremow erreichten, in einer Entfernung von 33 Werst südlich von ihr, untersuchten wir in der Nähe eines Landgutes ein Felsprofil, das wir auf der Hinreise nach Woronesh bereits bemerkt hatten. Das Gut liegt in einem tiefen Thale, dicht an der Poststrasse. Am Thalgehänge ist folgende Schichtenreihe zu sehn, in absteigender Ordnung:

grauer, feinkörniger, löchriger Dolomit ohne Petrefakten, 6 Fuss mächtig;

dünn geschichteter, weisslicher und gelber Mergel, 10 Fuss dick;

dichter, graugelber Kalkstein, 7 Fuss mächtig.

In dem Mergel und Kalkstein waren Bruchstücke von *Spirifer Archiaci*, kleine Fischreste und ganze Lagen von jenen convexconcaven, dünn geschichteten Kalksteintafeln, deren ich bei Jefremow schon erwähnte und die so sehr an *Calamopora concentrica* erinnern. Ueber diesem Devonischen, das offenbar mit dem von Jelez und Jefremow ganz übereinstimmt, liegen oben am Rande des Thales gelb und weissge-

streifte, feste Sandschichten; nach oben hin werden sie rostig und auf der Ebene, die der Thalrand begrenzt, fanden wir den so oft erwähnten quarzigen Sandstein der Kreideperiode in grossen Blöcken, die so häufig in demselben Niveau horizontal neben einander liegen, dass man ihn hier für anstehend halten muss. Fügt man zu dieser Beobachtung die mir mitgetheilte Nachricht, dass derselbe Sandstein fünf Werst ven Jefremow, bei dem Dorfe Kasatschja Sloboda vorkommt, und erinnert man sich ferner auch der Schichten aus der untern Kreideperiode, die bei Moskau und Klin auftreten, so darf man wohl vermuthen, dass dergleichen Vorkommnisse noch an manchen andern zwischen Moskau und Jefremow liegenden Orten werden aufgefunden werden. Aber auch die bis jetzt bekannten Thatsachen reichen hin um darzuthun, dass das Meer, aus welchem sich die untern Schichten der Kreideperiode niederschlugen, einen langen Arm nach Norden sendete, der den 56 Grad Nörd. Br. noch um Einiges überschritt.

Schlussbemerkungen.

Die mitgetheilten Beobachtungen, von denen mehrere dieselben Orte betreffen, welche **Murchison** schon früher als Augenzeuge beschreibt, gestatten folgende Schlüsse:

1. Der untersuchte Landstrich von Witebsk bis Woronesh behauptet in seiner ganzen Erstreckung eine bedeutende Höhe, die z. B. bei Smolensk zwischen 800 und 900 russische Fuss über dem Meeresniveau beträgt. Dieser Landrücken hängt unmitielbar zusammen mit dem hohen Devonischen Felde in den Gouvernements Witebsk, Pskow, Livland und Kurland, und nimmt in einigen Gegenden, wie z. B. in der

von Orel und Smolensk, die Gestalt eines bestimmten Höhenzuges an, den das Auge ebenso deutlich erkennt wie die sogenannten Berge von Waldai zwischen St. Petersburg und Moskau. Er bildet keine Wasserscheide. Der Dnepr, die Okka und der Don durchschneiden ihn in seiner ganzen Breite in die Quere und die obere Düna thut dieses zum Theil. Hierbei wollen wir noch bemerken dass der Don in der bezeichneten Gegend einen nordsüdlichen Lauf, die Okka einen südnördlichen hat. Die Thäler dieser Flüsse sind Erosionsthäler, deren obere Ränder mit der Annäherung an die Culminationshöhe des Landrückens mehr und mehr ansteigen. Daher die schönsten und tiefsten Durchschnitte sich auf der Längenaxe desselben finden, so z. B. bei Witebsk, Smolensk, Bolchow, Orel. Nur für kleinere Gewässer bildet der Landrücken eine Wasserscheide. So entspringen auf ihm der Ssosh, die Desna, Bolchwa, die nach dem Dnepr, also nach Süden abfliessen, und andrerseits die Ugra und Upa, welche nach Nordost der Okka zufliessen.

2. Der Landrücken beschränkt sich keinesweges auf die Räume, auf denen Devonische Schichten zu Tage gehn, sondern ergreift einerseits die Bergkalkformation in den Gouvernements Smolensk, Kaluga und Tula, und andrerseits die Kreide- und Grünsandformation in den Gouvernements Orel und Kursk.

3. Da auf dem ganzen Raume von Witebsk und Orscha bis Bolchow und Orel bisher keine anstehenden Devonischen Schichten aufgefunden worden sind, so kommt dem Landrücken auf dieser Strecke der Name eines Devonischen gar nicht zu. Er ist auf dieser mehrere Hundert Werst langen Strecke aus mächtig angehäuften Diluvialmassen zusammengesetzt, unter denen sich wahrscheinlich Schichten der Kreideperiode weiter nach Norden erstrecken mögen, als die geo-

logischen Karten Russlands angeben, denn die Vermuthung liegt nahe, dass so mächtige Schichten als die der Kreide bei Bränsk, nach allen Richtungen, mithin auch nach Norden, eine grosse Verbreitung haben.

4. Die bei Orscha am Dnepr und in den Witebskischen Stromschnellen an der Düna anstehenden Devonischen Schichten gehören ihrem ganzen Habitus nach vollkommen zu der Schichtenreihe mit welcher uns Pacht in seiner Beschreibung der Devonischen Formation des südlichen Livlands bekannt gemacht hat.

5. Die Devonica an der Düna und am Dnepr bei Bolchow und Orel unterscheiden sich durch Petrefaktenarmuth und Vorwalten von Dolomiten wesentlich von den versteinerungsreichen Devonischen Kalksteinen, Mergeln und Thonen des Pskowschen und Nowgorodschen Gouvernements und von den Devonischen Schichten bei Woronesh, Sadonsk, Jelez, Jefremow, die in Bezug auf Petrefaktenreichthum und auf das Vorkommen gewisser Arten sehr lebhaft an die Schichten von Pskow und Nowgorod erinnern.

6. Alle Devonische Schichten des untersuchten Landstrichs gehören der obern, jüngern Abtheilung unseres Devonischen Systems an; die untere, aus Sandstein und buntem Thone zusammengesetzte, fast molluskenleere, dagegen aber an Fischresten überreiche Abtheilung, die im mittlern Livland und Nowgorod so entwickelt ist, scheint ganz zu fehlen. In Orel hat man ihr Dasein vermuthet und stützt diese Vermuthung auf Gesteinsproben, die aus einem tiefen Brunnenschachte erhalten wurden.

7. In der Gegend von Orel, Bolchow, Otrada, Mzensk liegen die Devonischen Schichten in bedeutender absoluter Höhe und jedenfalls viel höher als jene Schichten bei Orscha und Witebsk und in der Gegend von Woronesh und Sadonsk.

8. Sie schneiden die Bergkalkschichten von Tula und Kaluga vollkommen nach Süden ab; eben so bilden sie die nördliche Grenze für die Verbreitung der weissen Kreide: allein ein Glied der Grünsandformation, nämlich der oft erwähnte quarzige Sandstein, geht nach Norden mindestens bis in die Gegend von Jefremow hinauf und liegt hier wie bei Woronesh auf Schichten Devonischen Alters.

9. Die Devonische Zone schneidet auch den Tschernosem (die Schwarzerde) in seiner Verbreitung nach Norden nicht völlig ab, denn wir haben auf unserer Rückreise von Woronesh nach St. Petersburg noch in der Gegend von Tula, freilich nur dünne Schichten dieser Erde beobachtet und gesehn dass sie die ganze Devonische Höhe von Orel übersteigt.

RAIMUND PACHT'S

GEOGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN

ZWISCHEN

OREL, WORONESH UND SIMBIRSK

IM JAHRE 1853.

Nachdem Murchison den südlichen Punkt der devonischen Formation bei Gietina, am Einfluss des Woronesh in den Don, beobachtet und das Vorkommen derselben Schichten an einigen Nebenflüssen des Don (namentlich an der Weduga und Dewiza) beschrieben hatte[1]), besuchte Helmersen im Auftrage der Geographischen Gesellschaft dieselben Gegenden mit dem speciellen Zweck, die Verbreitung des devonischen Gürtels zu erforschen. In einem interessanten Berichte hat er die Resultate seiner Beobachtungen, die er bis zum Don und Woronesh ausdehnte, bekannt gemacht[2]).

Die Fortsetzung dieser Untersuchungen wurde mir im Sommer des Jahres 1853 übertragen, und als eine der Hauptaufgaben die Bestimmung der östlichen Grenze der devonischen Formation bezeichnet.

In meinem Berichte an die Geographische Gesellschaft, der am 21. October 1853 verlesen worden ist, habe ich über

---

[1]) Murchison: *Geology of Russia* etc. Vol. I, p. 60.

[2]) Отчетъ Генералъ-Maiopa Г. П. Гельмерсена въ вѣстникѣ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, 5 часть, 1 книжка.

die Verbreitung der devonischen Formation östlich vom Don und Woronesh gesprochen und alle die Punkte namhaft gemacht, wo ich die devonischen Schichten zuletzt gesehen. Es blieb mir daher, um ermüdende Wiederholungen zu vermeiden, nur übrig, durch eine geognostische Karte das schon Gesagte anschaulich zu machen. (Sie ist der russischen Uebersetzung dieses Berichts in den Schriften der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft beigegeben.)

Es versteht sich von selbst, dass ich nur die Orte mit Sicherheit geognostisch bestimmen konnte, welche ich meiner Instruction gemäss besuchen musste; dass dagegen auf dem weiten Bereiche fünf grosser Gouvernements viele Punkte unberücksichtigt geblieben sind, weil sie in der kurzen Zeit eines Sommers nicht erreicht werden konnten. Um diesem Mangel abzuhelfen, und das, was an eigener Beobachtung fehlte, einigermassen genügend zu ergänzen, habe ich Alles, was unsere Literatur in geognostischer Beziehung über jene Gegenden bietet, sorgfältig zu Rathe gezogen. Am meisten konnte ich das umfassende Werk von Murchison und Verneuil benutzen, weil darin alle Resultate früherer Beobachtungen zusammengestellt sind; und für das Simbirskische Gouvernement sind mir die Arbeiten Jasikow's besonders nützlich gewesen.

Mehr aber als den gedruckten Notizen älterer Reisenden danke ich den mündlichen Mittheilungen unserer erfahrenen Geognosten Helmersen und Pander, und ich benutze diese Gelegenheit, um diesen hochgeehrten Männern der Wissenschaft öffentlich meinen wärmsten Dank auszusprechen, für die Bereitwilligkeit, mit der sie mich auf Alles aufmerksam gemacht, was mir beim Sammeln des Materials nützlich sein konnte, und für die Rückhaltlosigkeit, mit der sie mir bei der Bearbeitung desselben rathend zur Seite gestanden.

Die Veränderungen, die ich auf **Murchisons** Karte[1]) habe anbringen müssen, beziehen sich besonders auf das grosse Tertiairbecken, welches sich von Koslow ununterbrochen bis zur Wolga erstrecken soll. Ich habe, wie erwähnt, bis zur Sura, nach dem Verschwinden der devonischen Formation, vorherrschend Diluvialschichten gefunden, unter denen an vereinzelten Stellen die Kreideformation hervortritt. Auch jenseit der Sura muss, wie eine sorgfältige Untersuchung der Versteinerungen ergeben hat, das Gebiet der Tertiairformation oingeschränkt und statt ihrer Kreide angegeben werden, welche im Simbirskschen Gouvernement oft als weisse Kreide auf beträchtliche Strecken unverdeckt zu Tage liegt, oft durch den Pläner vertreten wird. Ueber diesen erscheinen dann als Repräsentanten der Tertiairformation, Sand- und Sandsteinschichten mit fossilen Hölzern, die von Teredinen durchbohrt sind.

Die von **Murchison** zur Bezeichnung der Formationen gewählten Farben habe ich streng beibehalten und erwähne, um Missverständnisse zu vermeiden, nur noch, dass ich, wie bisher allgemein üblich, die jüngsten Formationen (Alluvium und Diluvium) nicht besonders illuminirt habe, weil dieselben, auf dem ganzen Terrain verbreitet, alle ältern Formationen verdecken. Wo die Diluvialschichten so mächtig entwickelt sind, dass die Flussthäler nicht bis zum drunterliegenden älteren Gesteine einschneiden, wie namentlich am Lessnoi und Palnoi Woronesh und ihren Nebenflüssen, da bin ich genöthigt geweseu diejenige Formation anzugeben, welche sich aus der Beobachtung der umgebenden Localitäten mit der grössten Wahrscheinlichkeit vermuthen liess. So z. B.

[1]) Diese Karte ist der russischen Uebersetzung dieses Berichts beigegeben, und ich verweise auf dieselbe mit dem Bemerken, dass die Karte bei dem Originalberichte fehlt. **Helmersen.**

habe ich die Ufer der Matyra von ihrem Einfluss in den Woronesh bis in die Gegend von Kamennoje als zur devonischen Formation gehörig bezeichnet, obgleich devonische Schichten auf der ganzen Strecke nicht sichtbar, sondern von mächtigen Schichten aufgeschwemmten Sandes verdeckt sind, der das ganze linke Ufer des Woronesh einnimmt. Ich war zu dieser Annahme berechtigt; denn sowohl östlich als westlich von dem bezeichneten Raume treten die horizontal liegenden devonischen Kalklager unter dem angeschwemmten Sande hervor; sie können also auf dem Zwischenraume schwerlich fehlen.

Dasselbe gilt auch für viele Punkte des Tambowschen Gouvernements, wo die Kreideformation durch wenig charakteristische, lockere Sandschichten repräsentirt ist, und unvermerkt in die sehr ähnlichen Sandmassen der Diluvialgebilde übergeht.

Wenn ich somit in den folgenden Blättern auf die Verbreitung der verschiedenen Formationen nur noch vorübergehend zurückkomme, so wird dafür der geognostische Charakter unsere Aufmerksamkeit desto mehr in Anspruch nehmen. Ehe ich aber speciell auf die petrographischen und paläontologischen Verhältnisse eingehe, will ich kurz eine Frage von allgemeinerem Interesse berühren. In welchem Verhältniss steht die Oberflächengestaltung jener Gegend zu ihrem geognostischen Bau?

Die weiten Ebenen des europäischen Russlands zeigen zwar wenig Abwechselung und bei der herrschenden Horizontalität der Schichten lässt sich über die Bodengestaltung wenig sagen. Nur die Bildung der Flussthäler zeigt dazwischen eigenthümliche Erscheinungen. Betrachten wir zunächst die bedeutenderen Ströme im Gebiete der devonischen Formation, so finden wir, dass die Ufer der Düna, des Don und

einiger ihrer Nebenflüsse grosse Aehnlichkeit zeigen. Nur in wenigen Fällen ist das Kalklager so gleichmässig durchbrochen, dass beide Ufer dieselben Schichtenentblössungen zeigen wie an der Düna von Stockmannshof bis Kokenhusen. Meistens ist das eine Ufer steil und felsig, das gegenüberliegende flach und sandig, aber nicht bleibend auf weite Strecken, sondern diese Verschiedenheit der Höhe wechselt häufig von einem Ufer zum andern, eine Erscheinung, die mit den Biegungen des Flusses in nahem Zusammenhange steht, und zum Theil durch das Herabsinken des Kalklagers in Folge starker Schichtenkrümmungen bedingt wird, zum Theil, und wohl noch häufiger, der zerstörenden Wirkung späterer Fluthen zuzuschreiben ist, welche die weicheren Schichten, die weniger Widerstand leisten konnten, zertrümmerten und mit sich fortführten.

Anders erscheint das Thal des Woronesh von Lipezk bis zu seiner Vereinigung mit dem Don. Das rechte Ufer ist ununterbrochen auf der ganzen Strecke, soweit der Fluss die südliche Richtung beibehält, hoch, und gegenüber breitet sich die steppenartige Niederung des Tambowschen Gouvernements aus. Unwillkührlich drängt sich dem Beobachter der Gedanke auf, dass er hier an der Grenze zweier Formationen steht, und der Woronesh in einem Scheidethale fliesse. Allerdings verdankt das rechte Ufer von Lipezk nördlich bis über die Mündung der Kusminka hinaus, und nach Süden bis in die Nähe von Krutogorskoje an der Mündung des Flüsschens Belkolodes, seine Höhe dem mächtigen Lager devonischen Kalkes, welches auf dem flachen linken Ufer nicht zum Vorschein kommt. Selbst südlich von Krutogorskoje bis Woronesh, wo schon lange keine devonischen Schichten mehr sichtbar zu Tage liegen, müssen wir annehmen, dass unter den mächtigen Anhäufungen von Sand der Kreidefor-

mation das devonische Lager sich in geringer Tiefe finde, und also wenigstens indirect die Höhe des rechten Ufers des Woronesh bedinge. Zu dieser Annahme berechtigen uns die übereinstimmenden Verhältnisse am Don, der Weduga u. a. O., wo die Auflagerung derselben Sandschichten der Kreideformation auf den devonischen Kalk sichtbar ist.

Dagegen zeigt das linke Ufer des Woronesh nur die jüngsten Bildungen angeschwemmten Landes, so dass die älteren Formationen des rechten Ufers zu fehlen scheinen.

Und dennoch ist die Annahme eines Scheidethales im strengen Wortsinne nicht zulässig. Denn selbst wenn wir voraussetzen, dass die devonischen Schichten, vor ihrem Verschwinden in die Tiefe, ein starkes Fallen zum Thale hin zeigten (was zum Charakter eines Scheidethales gehört, hier aber durchaus nicht der Fall ist, da die Schichten bei Wedenskoje, Studenki, Lipezk, Szyrskoje und Borinskije Sawodi überall horizontal liegen) so fehlten doch am gegenüberliegenden Ufer die vom Thale abfallenden Schichten einer jüngern, aufgelagerten Formation ganz. Vielmehr besteht das Ufer nur aus mächtigen Alluvial- und Diluvialgebilden, unter denen, freilich erst in beträchtlicher Entfernung vom Ufer des Woronesh an der Matyra und ihren Nebenflüssen, die horizontal gelagerten devonischen Schichten wieder hervortreten. Ebenso finden sich südlich vom letzten Erscheinen der devonischen Formation an der Baigora dieselben Sandschichten der Kreideformation unter dem Diluvium, die auch auf dem rechten Ufer des Woronesh das Devonische überlagern. Wir haben also auf beiden Seiten des Woronesh dieselben Schichten, nur in sehr verschiedenem Niveau, und zur Erklärung des scheinbaren plötzlichen Verschwindens eines so mächtigen Kalklagers bleibt ausser der zerstörenden Wirkung der Diluvialfluth, deren Spuren in der Ablagerung

mächtiger Schichten und der Verbreitung erratischer Blöcke überall sichtbar sind, vielleicht noch die Annahme eines Herabsinkens in die Tiefe, durch Biegung der Schichten, wie dieselbe an unsern ältern Formationen schon oft beschrieben, und von mir auch auf dieser Reise wieder beobachtet ist, z. B. beim Verschwinden des Bergkalkes westlich von Sysran, wo die sonst horizontalen Schichten plötzlich nach W., fallen sich völlig zertrümmern und unter dem Diluvium verschwinden.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass ein Höhenzug älterer Gebirge, der als Wasserscheide, zusammenhängend mit den Shegulewschen Bergen, bis zur Wolga reichte, sich weder dem Auge des Beobachters darstellt, noch geognostisch nachzuweisen ist. Vielmehr hört die Höhe des devonischen Gürtels, die Helmersen von der Düna bis zum Don verfolgte, mit dem hohen Ufer des Woronesh auf, und bis zum Fuss der Shegulewschen Berge erstreckt sich ein weites Bassin der Kreideformation, welches, wie schon in meinem Berichte erwähnt, im W., N. und O. von älteren Gebirgen begrenzt wird. Natürlich bildet dieses Bassin keine völlige Ebene, da die Biegungen der drunterliegenden Schichten, die Auflagerung jüngerer Formationen zwischen der Sura und Wolga und besonders die sehr verschiedene Mächtigkeit der überall verbreiteten Diluvialmassen, so wie die Zerstörung und Wegschwemmung lockerer Schichten der Erdoberfläche durch Fluthen, bedeutende Niveauverschiedenheiten bewirken.

Eine ähnliche Erscheinung wie das Thal des Woronesh bietet die Sura, deren rechtes Ufer gegenüber Kutli zu einer beträchtlichen Höhe steil ansteigend bis über Nikitänka hinaus das flache linke Ufer bedeutend überragt. Der Grund dieser Erscheinung ist hier die Auflagerung der sehr mächtigen Tertiairschichten auf die weisse Kreide. Indessen gilt vom Thale der Sura was schon vom Thale des Woronesh ge-

sagt wurde; die Sura bildet kein Scheidethal. Denn die Tertiairschichten erstrecken sich in der Nähe von Wjass auch auf das linke Ufer der Sura und ziehen längs der Turdaka nach N. Auch bei Pensa scheint der Gipfel der Höhe, die sich westlich von der Stadt zum Kronsgarten hinzieht, schon aus Tertiairschichten zu bestehen, während am Fusse des Berges grauer Kreidemergel mit *Belemnites mucronatus*, *Ostrea hippopodium* u. s. w. ansteht.

Am grossartigsten erscheinen diese Verhältnisse an der Wolga, wo sie, ähnlich dem Woronesh, auf weite Entfernung von N. nach S. strömt. Von Simbirsk bis Saratow ist das ganze rechte Ufer hoch und steil, während das linke eine unermessliche, zusammenhängende Steppe bildet. Hier scheint die Annahme eines Scheidethales am meisten begründet. Jura und Kreide, stellenweise von mächtigen Tertiairschichten bedeckt, bilden das steile Ufer, und gegenüber ist auf Murchison's Karte fast ununterbrochen das permische System angegeben. Und doch ist diese Annahme auch hier nicht allgemein gültig; denn der Bergkalk geht zwischen Samara und Zarewschtschina als beträchtlicher Höhenzug auf das linke Ufer hinüber; und ob nicht auch Jura- und Kreideschichten früher das permische System des linken Ufers bedeckten, die erst durch spätere Fluthen zerstört wurden, oder in einiger Entfernung vom Ufer unter dem angeschwemmten Lande der Steppe noch jetzt anstehen, müsste doch genauer untersucht werden; wenigstens macht die bedeutende Entwickelung dieser Formationen am Obschtschy Syrt es einigermassen wahrscheinlich.

Aus diesen Beispielen folgt, dass Scheidethäler in dem von mir durchreisten Theile Russlands nicht vorkommen, und dass die Oberflächengestaltung unserer Erde in der Steppe eben so von den geognostischen Verhältnissen ab-

hängt wie im wildesten Hochgebirge; im ersten Falle nämlich von der ungestörten Horizontalität der Schichten, im andern von der Aufrichtung der Schichten durch den Ausbruch plutonischer Gesteine.

Ich wende mich nun zur Betrachtung der einzelnen Formationen in petrographischer und paläontologischer Hinsicht, und betrachte zuerst:

Die devonische Formation.

Bei der ungestörten Gleichmässigkeit, mit welcher die verschiedenen Formationen in Russland sich ausbreiten, darf man sich nicht wundern, auch grosse Aehnlichkeit im petrographischen und paläontologischen Charakter zwischen vielen oft sehr weit von einander liegenden Localitäten zu finden. Solche Uebereinstimmung findet auch an den Endpunkten der devonischen Formation, im W. an der Düna, im O. am Don, statt. Nur zeigt sich hier in Bezug auf die Erhaltung der Versteinerungen dasselbe, was ich auch schon am Schelon erfahren hatte, dass nämlich die organischen Reste sich nirgends in so schlechtem Zustande finden, wie an der Düna und ihren Nebenflüssen. Es wurde mir daher auch erst jetzt, nachdem ich Gelegenheit gehabt hatte dieselbe Formation bis an ihre östliche Grenze zu verfolgen und den Reichthum ihrer wohlerhaltenen Versteinerungen an verschiedenen Fundorten zu erforschen, möglich, eine klare Anschauung der Fauna dieses Theiles der paläozoischen Schichten zu gewinnen; was mir bei der Bestimmung der undeutlichen Abdrücke und zerbrochenen Steinkerne von der Düna nicht gelungen ist.

Die devonische Formation wird in ihrem östlichen Theile, so weit mir bekannt ist, aus denselben Dolomiten, Kalkschichten und Mergeln gebildet, die bei Kokenhusen anstehn, von denen am Schelon nur die untere Abtheilung sichtbar ist

und besonders die Mergel sehr entwickelt sind. Kein Fundort eignet sich zum Vergleich so gut als Jelez an der Ssosna, weil nirgends ein so mächtiges Profil zusammenhängend entblösst ist, und die Versteinerungen sehr zahlreich und wohlerhalten sind, wie das schon Helmersen angeführt hat. Das Ufer der Ssosna (150—200 Fuss hoch) zeigt in seinem oberen Theile dieselben löcherigen, zerfressenen Dolomite von grauer Farbe, deren Oberfläche durch Verwitterung sich gelblich und röthlich färbt, mit *Spirifer Archiaci*, *Terebratula concentrica*, *Ter. livonica*, Orthoceren, Gomphoceren etc., die an der Düna von der Ewst bis Kirchholm als die oberen Schichten erscheinen, aber an Versteinerungen ärmer sind. Die untere Hälfte der Höhe besteht an beiden Localitäten aus grauen Kalkschichten und blaugrauen Mergeln, welche letztere als geringmächtige Zwischenlagen sich mehrmals wiederholen, an zwei Stellen mächtiger entwickelt und so reich an Versteinerungen sind, dass sie als Horizonte dienen können. Die obere Schicht dieses blaugrauen, mergeligen Kalkes (in der nachfolgenden Tabelle mit *g* bezeichnet) findet sich an der Grenze der obern Dolomite und der untern grauen Kalkschichten, und wird charakterisirt durch *Sp. Archiaci*, *Ter. livonica*, *Prod. subaculeatus*, *Chonetes sarcinulata*, *Euomphalus Voroneiensis*, Murchisonten, *Avicula eximia*, *Isocardia Tanais*, Steinkerne anderer Acephalen und mehrere Cephalopoden u. s. w. Die untere Schicht blaugrauen Mergels (in der Tabelle mit *k* bezeichnet), die an manchen Localitäten als zäher, blauer Thon erscheint, bildet wahrscheinlich eine der untersten Schichten des ganzen devonischen Kalklagers, und scheint bei Jelez schon unter dem Niveau der Ssosna verborgen zu sein, während sie bei Kon-Kolodes als eine der unteren Schichten in geringer Höhe über dem Niveau des Don erscheint und bei Jendowischtsche ganz tief im Niveau der

Wedaga liegt. An den zwei letztgenannten Orten wird sie durch den *Sp. Anossoffi* charakterisirt, den ich in der obern Mergelschicht von Jelez nicht gefunden habe; er scheint hier den an der Ssosna herrschenden *Sp. Archiaci* ganz verdrängt zu haben, und kommt sehr zahlreich mit wenig anderen Versteinerungen vor, namentlich mit *Orthis crenistria*, Murchisonien, *Euomphalus Voroneiensis* und Korallen zusammen; Fischreste sind zwar selten, fehlen aber nicht. An der Düna scheint diesem blauen Mergel eine ähnliche Schicht zu entsprechen, die ausser sehr zahlreichen Fischresten nur *Lingula bicarinata* und *Posidonia (rugorsa Kut.)* enthält; sie ruht unmittelbar auf dem Sandstein der devonischen Formation, der in Livland so mächtig entwickelt, am Don und Woronesh ganz fehlt.

Bei Sadonsk sind die Verhältnisse sehr ähnlich und ändern sich auf der Strecke bis Lipezk nur in so fern, als dort die untern, mergeligen Schichten schon ganz fehlen. Das ganze Kalklager scheint sich nach O. etwas gesenkt zu haben, denn am Woronesh erscheinen nur die obern, harten, meist zerfressenen Dolomite. Mit dem Thale des Woronesh tritt dann plötzlich eine noch stärkere Senkung der Schichten ein; sie scheinen auf dem linken Ufer des Woronesh ganz verschwunden, und erscheinen nur noch an der Matyra und ihren Nebenflüssen in geringer Mächtigkeit. Der Dolomit ist hier meist (wie bei Borinskije Sawodi am Flüsschen Belkolodes) hellgrau, mit gelber Oberfläche, hart und etwas spröde, von uneben-splittrigem, sehr selten flachmuschligem Bruche. *Sp. Archiaci*, *Orthis crenistria*, *Prod. subaculeatus*, *Ter. concentrica* und *Ter. livonica* sind die herrschenden Versteinerungen, ausser welchen noch einige Cephalopoden und drei neue Arten *Pleurotomaria* vorkommen. Nur bei Gräsi erscheinen Schichten, die durch geringere Härte und rein weisse Farbe

den kreideartigen Schichten von Jefremow gleichen und dieselben Versteinerungen enthalten.

Einen eigenthümlichen Charakter bekommen die blaugrauen mergeligen Schichten der untern Abtheilung zuweilen durch einen nicht unbedeutenden Gehalt von Grünerdekörnern, wodurch die bezeichneten versteinerungsreichen Schichten von Sadonsk und Jendowischtsche mehr grünlich erscheinen. Diese Grünerdekörner fehlen auch in den angrenzenden grauen Kalkschichten nicht. Ein neues Vorkommen von Mineralien im devonischen Kalk ist mir nicht bekannt geworden. Kalkspathkrystalle in den Höhlen des Dolomits sind gemein, und auch das Vorkommen des thonigen Brauneisensteins ist lange bekannt. Er findet sich in knolligen Massen und unregelmässigen Bruchstücken unmittelbar über den devonischen Schichten und unter dem Diluvium, meistens von sandigem Thone eingehüllt. Versteinerungen habe ich nie in ihm beobachtet, so dass es mir nicht möglich ist zu bestimmen, zu welcher Formation er gehört.

Aus dem Gesagten wird es leicht sein, den erwähnten Schichten ihre Stelle im System anzuweisen. An den südlichsten Punkten, Jendowischtsche und Kon-Kolodes[1]), finden sich die tiefsten Schichten des ganzen devonischen Kalklagers, die mergeligen Kalkschichten und der blaue Lehm, unter welchen, wie aus der Analogie mit Kokenhusen, Wenden u. a. O. in Livland hervorgeht, unmittelbar der *Old red sandstone* folgen müsste. Weiter nach N. finden sich diese Schichten der untern Abtheilungen am Don und der Ssosna von sehr mächtigen Dolomiten mit *Ter. concentrica*, *Sp. Archiaci*, *Gomphoceras rex* u. a. überlagert, die im S. schon fehlen.

---

[1]) Vergleiche die beifolgende Tabelle, in welcher alle erwähnten Localitäten so zusammengestellt sind, dass man sieht, welche Höhe ihre Schichten in der Reihe eines allgemeinen Profiles einnehmen.

Noch weiter nach N. steigen wir zu noch jüngeren Schichten hinauf, welche namentlich bei Jendowiza und Torbejewo am Woronesh (25 Werst westlich von Koslow) und am Jlowai in den Steinbrüchen von Gawrilowka als dünn geschichtete Kalksteine von gelblichgrauer Farbe mit *Arca oreliana*, *Serpula omphalodes* und Fischresten anstehn. Derselbe hellfarbige, dichte Kalkstein, eben so in dünnblättrige, klingende Platten abgesondert, findet sich nördlich von Lipezk an beiden Ufern der Kusminka, besonders mächtig bei Tjushewka, wo er 50 — 60 Fuss hoch den grauen Dolomit mit *Sp. Archiaci* und Encriniten überlagert. Daraus glaube ich schliessen zu dürfen, dass diese dünnschiefrigen Kalksteine mit *Arca oreliana* auch jünger sind als die kreideweissen Schichten von Jefremow, in denen *Sp. Archiaci*, *Gomphoceras Tanais n. sp.* u. a. vorkommen, die also mit den oberen Dolomiten von Gräsi, Jelez u. a. O. übereinstimmen. Jefremow unterscheidet sich von den übrigen Localitäten nur durch seine oberste Schicht, die aus einer zahllosen Menge einer kleinen Muschel besteht. Diese Muscheln sind so klein und so dicht an einander gedrängt, dass man das Gestein leicht für einen Rogenstein ansieht, ausserdem sind die Schalen meist zerstört, so dass es mir nicht gelungen ist, sie mit Sicherheit zu bestimmen. Wahrscheinlich ist es dieselbe, die Murchison bei Otrada beobachtet, (*Geol. of Russia*, I, p. 57), und mit *Venus gemma* aus *N. America* verglichen hat. Die jüngsten devonischen Schichten mit *Ter. Puschiana* u. a. welche im Tulaschen Gouvernement das Liegende des Kohlengebirges bilden[1]), kommen in dem von mir bereisten District nicht vor. Jedenfalls können diese Schichten nicht zu den untern Kalksteinbildun-

---

[1]) Barbeaut de Marny: Bemerkungen auf einer Reise im Gouvernement Tula; in den Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, 1853, p. 385.

gen der devonischen Formation gerechnet werden, wie Herr Barbeaut de Marny im erwähnten Aufsatze, p. 401, unter seinen allgemeinen Schlussfolgerungen angiebt; gerade das Vorkommen der *Ter. Puschiana* und *Arca oreliana*, und die Art, wie der Bergkalk diese Schichten überlagert, beweist dass es die obern Schichten sind.

Dagegen hat Murchison mit dem ihm eigenen Scharfblicke die Schichten am Don und seinen Nebenflüssen treffend als die untern und mittlern des mächtigen Kalklagers bezeichnet, welche den *Old red* bedeckt [1]).

Die Versteinerungen der devonischen Formation.

Mollusca cephalopoda.

Mit Recht bemerkte Verneuil, wie auffallend gering die Zahl der Cephalopoden in der devonischen Formation Russlands sei, nachdem dieselben im silurischen System schon eine so bedeutende Entwickelung erreicht hatten, und erklärt sich diesen Umstand aus der noch mangelhaften Kenntniss dieses Thiergeschlechts, über welches bei uns noch viel zu entdecken sei [2]). Das Material über diesen Gegenstand ist seit der Zeit auch beträchtlich angewachsen, und es liesse sich

---

[1]) Murch.: *Geol. of Russia* etc. 1845. London, Vol. I, p. 61 und 62.

Wenn ich hier und in den folgenden Blättern von einer obern Abtheilung (löcherigen, gelblichgrauen Dolomiten) und einer untern Abtheilung (mergeligen Kalkschichten und blauen Thonzwischenlagen) rede, so geschieht es, wie auch in meiner Dissertation: «Ueber den devonischen Kalk in Livland, 1849», nur in Bezug auf die Localität von der ich eben schreibe, keineswegs in Bezug auf das ganze devonische Kalklager oder gar auf die ganze Formation; denn dass es über meiner obern Abtheilung noch jüngere devonische Schichten giebt, ist mir wohl bekannt.

[2]) Verneuil: Géologie de la Russie etc., Vol. II. Paléontologie, Coup d'oeil général etc., p. XXIV.

schon eine ganz hübsche Monographie der Cephalopoden des devonischen Systems zusammenstellen, wenn es möglich wäre das in vielen öffentlichen und privaten Sammlungen zerstreute Material zu vereinigen. Ich muss mich hier darauf beschränken, nur das zu beschreiben, was ich selbst auf meiner Reise im vorigen Sommer gesammelt, und hemerke dabei, dass die meisten Arten von Cephalopoden, wie ich aus einem Vergleich mit den hiesigen Sammlungen weiss, in meinem Besitze sind. Nur ein paar Arten, aus Gegenden, die ich nicht berührt habe, scheinen mir neu, sie werden hier natürlich nicht berücksichtigt werden, sondern von andern Autoren a. a. O. beschrieben werden.

Sehr zu bedauern ist es, dass die Cephalopoden in der devonischen Formation immer ohne Schale vorkommen, wodurch eine scharfe Bestimmung sehr erschwert wird. Es blieben mir daher als Kennzeichen beim Vergleich mit den Cephalopoden anderer Gegenden nur die allgemeine Form der Röhre, die Wölbung und Höhe der Kammern, endlich der *Sipho* in Bezug auf seine Stellung und Form. Auf die letztern Merkmale habe ich besonderes Gewicht gelegt, obgleich, wie bekannt, die Stellung des *Sipho* auch zuweilen schwankend ist, da es Arten giebt, an denen derselbe oben central, unten excentrisch erscheint. Neue Arten auf unvollkommene Exemplare hin zu bilden, habe ich soviel als möglich zu vermeiden gesucht; auch ist es mir ziemlich gelungen, die meisten Arten auf solche zurückzuführen, die schon von Sandberger und andern Autoren beschrieben sind.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht aller Cephalopoden, die ich am Don, Woronesh und ihren Nebenflüssen gefunden. Alle gehören zu der Abtheilung mit symmetrischem Gehäuse und Kammerwänden ohne Loben.

A. Gehäuse gerade.
- a) Spindelförmig; letzte Kammer nach oben verengt . . . . I. Gattung *Gomphoceras.*
  1. *G. rex. n. sp.*
  2. *G. Tanais n. sp.*
  3. *G. rotundum n. sp.*
  4. *G. sulcatulum* Vern.
- b) Kegelförmig, letzte Kammer mit erweiterter Mundöffnung II. Gattung *Orthoceras.*
  1. *O. rapiforme* Sndb.
  2. *O. bicingulatum* Sndb.
  3. *O. sp. indeterm.*
  4. *O. planiseptatum* Sndb.
  5. *O. Helmerseni n. sp.*
  6. *O. ellipsoideum* Phill.
  7. *O. vermiculare* Vern.

B. Gehäuse allmälig gebogen, Mundöffnung weit offen. . . . . III. Gattung *Cyrtoceras.*
  C. dubium n. sp.

I. Gattung *Gomphoceras.*

1) Gomphoceras rex. n. sp. Tab. I, fig. 1—4.

Gehäuse gross; Querschnitt oval, die kurze Axe verhält sich zur längern bei der funfzehnten Kammer von oben etwa wie 4 : 5, bei der obersten Kammer wie 3,5 : 5. Die grösste Dicke scheint beim 15ten oder 16ten Gliede gewesen zu sein; von da an verengt sich das Gehäuse gleichmässig bis zur Mundöffnung. Auch die Höhe der Kammern scheint gleichmässig abgenommen zu haben, unten beträgt sie 5 mm., dann 4, dann 3, endlich 2 mm. An dem Stück, welches in fig. 1 in natürlicher Grösse abgebildet ist, ist die Wohnkammer eben so hoch wie die obersten 20 Kammern. Oft finden sich

grosse Stücke, an beiden Enden abgebrochen, deren Kammern überall gleich hoch sind, woraus sich schliessen lässt, dass die Höhenabnahme an dem in fig. 1, Tab. I abgebildeten Exemplare eine Folge äussern Druckes ist, durch welchen die Kammern in einander geschoben wurden.

Die Schale muss Längsfalten gehabt haben, da auf den besser erhaltenen Steinkernen noch die Abdrücke derselben sichtbar sind. Am deutlichsten erscheinen sie auf der Oberfläche der Wohnkammer (Tab. I, fig. 1); aber auch an den obern Kammern sind die Spuren noch erkennbar. Die Breite jeder Falte scheint ziemlich regelmässig 3 mm. betragen zu haben; die Zwischenräume sind bedeutend enger gewesen, vielleicht nur scharfe Einschnitte.

Der *Sipho* ist central, d. h. auf dem Durchschnitt der längern und kürzern Axe (Tab. I, fig. 2). Er ist in jeder Kammer zu einer rübenförmigen Anschwellung verdickt (Tab. I, fig. 3 und 4), und seine Oberfläche mit zahlreichen Längsfurchen versehen [1]; 25 bis 30 Einschnitte scheinen auf dem ganzen Umkreise gewesen zu sein. Sie sind in der Regel auf dem abgerundeten Rande der Anschwellung am tiefsten und schärfsten; an der verengten Stelle, wo die Kammerwand den *Sipho* berührt, am undeutlichsten.

Die Grösse dieser Art lässt sich nicht genau angeben, da kein vollständiges Exemplar vorliegt, doch muss sie beträchtlich gewesen sein, da bei einer Länge von 12 centimètres die längere Axe des elliptischen Querschnittes am untern abgebrochenen Ende noch 6 centimètres beträgt (Tab. I, fig. 1 und 2). Der Winkel, unter welchem die Röhre sich nach unten verengt, konnte an den unvollständigen Stücken, die ih-

---

[1]) Sandberger: Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems, Wiesbaden 1852, p. 141.

rer Schale beraubt und vom Gestein umgeben sind, nur annähernd bestimmt werden; er scheint 30—35° gross gewesen zu sein. Darnach müsste das in fig. 1, Tab. I abgebildete Exemplar etwa 2,5 décimètres lang gewesen sein, bei einer Breite von 6,5 centimètres an der dicksten Stelle. Die grösste Dicke scheint ziemlich in der Mitte der ganzen Länge gewesen zu sein; doch kommen Bruchstücke vor, aus deren Dicke sich schliessen lässt, dass die grösste Länge bei 2,5 décimètres noch nicht erreicht war.

Vorkommen: Jelez an der Ssosna, Sadonsk und Koschary am Don, Borki am Repez. Ueberall scheint er nur in den oberen grauen, gelben oder röthlichen Dolomiten mit *Ter. concentrica* u. a. vorzukommen.

2) Gomphoceras Tanais n. sp. Tab. II, fig. 1 *a*, *b*, *c*.

Gehäuse spindelförmig, von geringer Grösse, zierlicher Gestalt. Der Querschnitt ist kreisrund. Die Kammern wenig convex, etwas schräge gestellt, überhaupt erscheint die ganze Figur durch Druck etwas nach einer Seite gekrümmt (fig. 1 *c*). In dem vorliegenden Exemplare sind 9 Kammern vorhanden, jede etwa 3 mm. hoch, nur die oberste ist niedriger; die untern scheinen durch Druck aus einander geschoben, so dass die Ränder der untern Ringe nach einer Seite etwas vorragen. Der gekammerte Theil der Röhre ist etwa 24 mm. hoch; gerade so hoch oder weniger höher ist auch die zum Munde hin verengte Wohnkammer. Die grösste Dicke findet sich an der Grenze der obersten Kammer, deren Durchmesser 23 mm. beträgt, während die unterste Kammer 10 — 12 mm. breit erscheint. An einem Exemplar, welches Helmersen vom Don mitgebracht, und so gütig war, mir zum Vergleich mitzutheilen (No. 129 der Helmersen'schen Sammlung), sieht man, dass der *Sipho* dem Rande sehr genähert und in jeder

Kammer angeschwollen ist; der Durchmesser jeder Anschwellung ist grösser (in den obern Kammern) als die Höhe, und nimmt nach unten eben so ab, wie die Breite der Kammern (fig. 1 *b*). Die Breite des *Sipho* an meinem Exemplar beträgt in der obersten Kammer etwa den sechsten Theil des Durchmessers; er ist nicht ganz randlich; seine Oberfläche glatt. An meinem Exemplare befindet sich der *Sipho* am Rücken, d. h. an der convexen Seite; das Exemplar des Bergcorps scheint gerade nach der entgegengesetzten Seite verbogen zu sein, wodurch der *Sipho* an der concaven oder Bauch-Seite erscheint; da die Biegung aber offenbar nur eine Folge äussern Druckes ist, so kann man den *Sipho* weder dorsal noch ventral nennen, sondern allgemein randlich oder richtiger dem Rande genähert.

Schon Eichwald zählt unter den Versteinerungen der devonischen Formation auch den *Orthoceratites subfusiformis* Münster[1]) auf; und in der That stimmt *Gomphoceras Tanais* in der äussern Form vollkommen mit der genannten Form überein, scheint aber im Bau und der Stellung des *Sipho* mehr mit dem *Gomph. Eichwaldi* Vern.[2]) verwandt, der sich von meiner neuen Art wesentlich dadurch unterscheidet, dass die Kammerwände den *Sipho* nicht an der verengten Stelle, sondern in der Mitte der Anschwellung berühren. *G. Tanais* stimmt in der Form des *Sipho* ganz mit *O. pyriformis* Murch.[3]) überein, bei welchem aber der *Sipho* in der Mitte zwischen dem Centro und dem Rande liegt, während er bei meinem Exemplare dem Rücken sehr genähert ist (fig. 1 *a*); doch ist die Gestalt ganz verschieden, durchaus nicht so angeschwollen, sondern schlanker, überhaupt in allen Dimensionen kleiner,

[1]) Эйхвальдъ: Полный курсъ геологическихъ наукъ 1846, p. 357.
[2]) Vern.: Géol. de la Russie, Vol. II. Paléont, p. 357.
[3]) Murch.: *Silurian System*. Tab. VIII, fig. 19 und 20.

etwa wie *Gomph. pyriformis minor* Keyserling[1]). Ausserdem kommt *G. Eichwaldi* und *O. pyriformis* nur im silurischen Systeme vor.

Wir haben also in den vorliegenden Exemplaren vom Don eine neue Art, die der Gruppe von *O. fusiformis* Sow.[2]), *O. subfusiformis* Münster, *O. pyriformis* Murch., *O. pyriformis minor* Keyserling und *Oncoceras gibbosum* Hall[3]) sehr nahe steht. Flach gedrückte Exemplare können durch ihren elliptischen Querschnitt und den randlichen, in jeder Kammer angeschwollenen *Sipho*, dem *Gohmp. sulcatum* Vern. sehr ähnlich werden. Letzterer ist aber dadurch leicht zu unterscheiden, dass seine grösste Breite in der Wohnkammer eintritt, und sein unteres Ende sich nicht so schnell verengt, wodurch er nicht so birnförmig erscheint.

Die Aehnlichkeit meiner vorliegenden Art mit *Oncoceras gibbosum* Hall (a. a. O.) ist zu gross, als dass ich sie nur vorübergehend erwähnen dürfte. In der That, wenn ich nur Hall's Abbildung betrachtete, so würde ich mich keinen Augenbick besinnen, mein Exemplar von Jefremow damit zu identificiren. Auch die Charakteristik von *O. gibbosum* stimmt gut; weniger übereinstimmend sind einige Gattungsmerkmale. Hall giebt nämlich unter diesen (Vol. I, p. 196) an: «*tube curved*», während bei meinem Exemplare die Biegung offenbar nur zufällig ist; ferner: «*siphuncle small*», während der *Sipho* von *G. Tanais* eine beträchtliche Dicke zeigt und an

---

[1]) Keyserling: Petschoraland, p. 269—270, Tab. 13, fig. 8.

[2]) Sow.: Min. Conch. Deutsche Bearbeitung, durchgesehen und bevorwortet von Dr. Agassiz 1837, pl. 588, fig. 1.

[3]) J. Hall: *Natural History of New-York*, Albany 1852, Vol. II, p. 13, pl. IV bis, fig. 6 *a*, *b*, *c*.

Den *Orthoceras fusiforme* Hall, welcher im angeführten Werke, Vol. I, p. 60, pl. XX, fig. 1 als *nova species* beschrieben ist, führe ich gar nicht an, weil derselbe wenigstens unter diesem Namen nicht existiren darf, da seit

dem Exemplar des General Helmersen die Anschwellungen der einzelnen Glieder in jeder Kammer sichtbar sind. Endlich: «*lower part of the outer chamber, and upper part of the septate portion, ventricose, abruptly contracting towards the apex*». Dieser Unterschied hätte wenig zu bedeuten, da er bei *O. gibbosum* wegzufallen scheint; denn Hall selbst sagt (Vol. II, p. 13): «*this species has all the general characters of the Oncoceras of the Trenton limestone, though it is an entirely distinct species. It diminishes much less abruptly in either direction from the last or outer septum*» etc. Endlich kommt *O. gibbosum* im obern Theil des *Medina sandstone* vor, ist also silurisch, worauf Hall so viel Gewicht legt, dass er die Vereinigung mit meiner devonischen Art gewiss nicht zulässig halten würde; ich würde mich dadurch nicht abhalten lassen, vereinige aber in diesem Falle meine Art auch nicht mit der seinigen, besonders weil ich die Gattung *Oncoceras* überhaupt nicht für sicher begründet halte. Ich folge dem Beispiel d'Orbigny's, der in seinem *Prodrome de Paléontologie* von der Gattung *Oncoceras* Hall sagt: «*ce sont des Gomphocères, qui ont le siphon externe et la bouche comprimée*». Eigentlich müsste aber die Gattung *Oncoceras* Hall mit der Gattung *Phragmoceras* vereinigt werden, da die Röhre gekrümmt ist, und nach Verneuil (*Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 357. Anmerkung 1) die Gattung *Phragmoceras* sich zu *Gomphoceras* verhält, wie *Cyrtoceras* zu *Orthoceras*. Ebenso sieht Sandberger die Sache an; man vergleiche dessen systematische Uebersicht aller paläozoischer *Polythalamien*-Gattungen p. 52 in den «Verst. des Rhein. Schichtensystems 1850».

1812 schon eine *species Orth. fusiformis* von Sowerby aus dem Bergkalk Irlands beschrieben und von allen Autoren anerkannt ist. Ob diese Art mit Hall's riesigem Exemplare identisch ist oder nicht, gehört nicht hierher; verwandt scheinen sie gewiss zu sein.

Wenn also die Uebereinstimmung meines Exemplars mit *Oncoceras gibbosum* noch grösser wäre als sie ist, so könnte ich doch seinen Namen nicht annehmen; ich müsste ihn in *Phragmoceras gibbosum* verändern. Meine Art muss ich aber, da die Biegung offenbar zufällig, zur Gattung *Gomphoceras* rechnen.

3) Gomphoceras rotundum n. sp. Tab. II, fig. 2, 2*a*.

Von dieser neuen Art besitze ich leider nur ein Bruchstück, an welchem die Wohnkammer mit den zwei vorhergehenden Kammern sichtbar ist. Das Gehäuse scheint beträchtlich gross gewesen zu sein, was aus dem Durchmesser ersichtlich, der 30 mm. beträgt. Der Querschnitt ist kreisrund, die Kammern sehr flach, durchaus in einer Ebene, so dass die Ränder der Scheidewände ganz horizontal erscheinen. Die Wohnkammer nach dem Munde zu nur schwach verengt, so dass die Gestalt wohl mehr cylindrisch gewesen zu sein scheint, wenigstens nicht so kegelförmig zugespitzt wie bei *O. subfusiforme*, *G. Tanajs* und den verwandten Arten. Die Höhe der Kammern ist 2 mm. Der *Sipho* ist mitten zwischen dem Rande und dem Mittelpunkte (fig. 2, *b*); er ist dünn im Verhältniss zum Durchmesser der Röhre, nur 2 mm. dick. Die einzelnen Glieder desselben sind nicht in der Kammer angeschwollen, sondern in ihrer ganzen Höhe cylindrisch; die Stelle, wo der *Sipho* die Kammerwand durchbricht, ist sehr eng. Die einzelnen Siphonalabschnitte zeigen an ihrem untern Rande 16 bis 20 scharfe, feine Einschnitte von Längsfurchen, die sich aber nicht über das ganze Glied verfolgen lassen, sondern schon vor der Mitte verschwinden, Tab. II, fig. 2, *a*.

Vorkommen: Gräsi a. d. Matyra, in den obern, gelblichen Dolomiten mit *Spir. Archiaci*, *Ter. concentrica*, *T. livonica*, *Prod. productoides*, *Orth. crenistria* etc.

4) Gomphoceras sulcatulum Vern. Tab. II, fig. 4, 4a, 4b.

(Vern.: *Géologie de la Russie* etc. Vol. II. *Paléontologie*, p. 357—358. Tab. XXV, fig. 6.)

Zu der trefflichen Schilderung von Verneuil habe ich nur das hinzuzufügen, was er an seinen Exemplaren nicht gesehen hat, nämlich die Form und Stellung des *Sipho*. Dieser steht dem Rande näher als dem Mittelpunkt, und stimmt in seiner Gestalt ganz mit dem von *Gomph. Tanais* oder *Orth. vermicularis* überein; die einzelnen Abschnitte sind aber sehr flach (da die Kammern sehr niedrig) und viel breiter, als hoch, daher ihre Gestalt mehr rübenförmig als kuglig, fig. 4, *b*, *b'*.

Vorkommen: am Don und seinen Nebenflüssen.

II. Gattung *Orthoceras*.

1) Orthoceras rapiforme. Sandb. Tab. III, fig. 5.

(F. A. Römer in Duncker und H. v. Meyer *Palaeontographica*, Bd. III, S. 16, Tab. III, fig. 18 male.
Sandberger: «Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems», S. 107. Tab. XIX, fig. 4.)

Röhre kurz, kegelförmig, ziemlich stark convergirend, unter einem Winkel von 25°. Höhe jeder Kammer 1 mm.; die oberste Kammer niedriger. Wohnkammer 12 bis 13 mm. hoch. Wölbung der Scheidewände mässig. Schale fehlt. *Sipho* an meinen zwei Exemplaren nicht erkennbar, nach Sandberger central. Steinkern glatt. Querschnitt kreisförmig.

Scheint der kleinste und zierlichste Orthoceratit der devonischen Formation zu sein. Unter fig. 5 sind beide Exemplare in natürlicher Grösse abgebildet.

Vorkommen: Borki am Repez; Kamennoje a. d. Matyra. In den obern Schichten.

2) Orthoceras bicingulatum Sandb.? Tab. III, fig. 2.

(Sandberger a. a. O. S. 162—163. Tab. XVIII, fig. 3.)

Röhre lang und schlank. Querschnitt elliptisch, die kürzere Axe zur längern verhält sich wie 3 : 5. Die Höhe der Kammern scheint oben 3,5 mm., unten 2 bis 2,5 mm. zu betragen. Die Schale fehlt, daher die Uebereinstimmung mit *O. bicingulatum* Sandb. nicht bestimmt zu beweisen. Wölbung der Scheidewände nicht bekannt, da das Exemplar in Kalkspath verwandelt ist und die Enden nicht nach der Kammerwand gebrochen sind. Der *Sipho* ist äusserst fein, und central, d. h. auf dem Durchschnitt der beiden Axen (fig. 2, *a*).

Vorkommen: Jeletz a. d. Ssosna, in der blaugrauen, mergeligen Schicht, die die Grenze gegen die obern Dolomite macht, mit *Ter. livonica*, *Sp. Archiaci*, *Prod. productoides*, *Chonetes sarcinulata ; Gomph. sulcatulum*, *Orth. planiseptatum* und vielen andern.

3) Orthoceras sp. indeterm. Tab. III, fig. 4.

Vergl.: *O. cinctum* Sow.?
» » » Phillips, *Palaeozoic fossils*, p. 113, pl. XLIII, fig. 213.
» » » Sowerby, Min. conch. VI, p. 168, pl. 588, fig. 3.
» » » Münster, Beiträge, III. Heft, p. 99. pl. 19, fig. 4, *a*, *b*.
» » » Koninck, *Animaux fossiles*, p. 512, pl. XLIII, fig. 6, *a*, *b*.; pl. XLIV, fig. 5, *a*, *b*.; pl. XLVII, fig. 3, *a*, *b*.
» » *striolatum* H. v. Meyer in *Nov. Act. Acad. Leop. Carol.*, *Vol. XV*, *Pars II*. S. 59 ff. besonders S. 80 ff. Tab. LVI, fig. 1—12.
» » » Sandb. a. a. O. p. 165—166. Tab. XIX, fig. 3, 3*a*—3*h*.

Dünne Röhre, sehr lang, mehr cylindrisch als kegelförmig. Querschnitt kreisrund. *Sipho* fein, central. Schale fehlt. Scheidewände ziemlich convex. Höhe der Kammern $1\frac{1}{2}$ — 2 mm., bei einem Durchmesser von 5 mm.; also jedenfalls viel niedriger als beim *O. regulare* v. Schlotheim[1]), dem er durch seine sehr cylindrische Gestalt fast ähnlicher scheint als dem

[1]) Vergl. Sandberger, Tab. XX, fig. 2.

O. cinctum. Letzterer ist durch seine Dimensionsverhältnisse verschieden, und die feinen, dicht gedrängten Querstreifen konnten wegen Mangels der Schale nicht beobachtet werden. Die untern Glieder platt gedrückt, die mittlern waren zerstört und ausgebrochen, wie in der Figur sichtbar.

Vorkommen: In den gelben, obern Schichten von Kamennoje a. d. Matyra.

(Nach den angeführten Autoren findet *O. cinctum* sich im silurischen und devonischen System und im Bergkalk, und ist nach Sandberger Leitmuschel für den Posidonienschiefer.[1])

4) Orthoceras planiseptatum Sandb. Tab. III, fig. 1, 1 *a*.

(Sandberger a. a. O. p. 160—161. Tab. XVII, fig. 4.)

Röhre sehr lang, mehr cylindrisch als kegelförmig. Der Querschnitt kreisrund oder ganz kurz elliptisch. Der *Sipho* mässig dick, cylindrisch, liegt dem Mittelpunkte näher als dem Rande. Die Schale fehlt, daher von ihren Kennzeichen nichts bekannt als die Spur der Normallinie, die auf dem Steinkern (fig. 1) hinterblieben. Sie bildet einen flach gerundeten Kiel, der beiderseits von einer schwach angedeuteten hohlkehligen Furche begrenzt ist. Die Eigenschaft aber, die den Namen dieser Art veranlasst hat, scheint an unsern Exemplaren vom Don und der Ssosna weniger deutlich als bei denen vom Rhein; die Wölbung der Scheidewände an einzelnen Ringen (fig. 1, *a*) scheint ziemlich beträchtlich. Indessen braucht man nur die Sandberger'schen Figuren zu vergleichen, um zu sehen, dass auch an den rheinischen Exemplaren recht bedeutende Verschiedenheiten vorkommen; in fig. 4 *c* sind die Scheidewände jedenfalls stärker gewölbt als in fig. 4 *g*. Auch

---

[1]) Sandberger, p. 166.

die Form der Röhre scheint nicht sehr constant zu sein; wenigstens scheint fig. 4 und 4*c* viel kegelförmiger, mit grösserem Winkel als fig. 4*b*, 4*g*, und 4*i*.

Vorkommen: Jeletz a. d. Ssosna, in der versteinerungsreichen, blaugrauen, mergeligen Schicht mit *O. bicingulatum*, *Gomph. sulcatulum*, *Ter. livonica*, *Spir. Archiaci*, *Prod. productoïdes*, *Chonetes sarcinulata*, *Avicula eximia* u. a.

5) Orthoceras Helmerseni, n. sp. Tab. III, fig. 3, 3*a*, 3*b*.

Gehäuse gerade, konisch; Querschnitt oval; Verhältniss der kurzen Axe zur langen wie 4 : 5, variirt aber in Folge äussern Druckes. Kammern mässig gewölbt, die Scheidewände constant gebogen, so dass ihr Rand auf der Mitte der breiten Seite am höchsten erscheint, und sich von da nach den schmalen Seiten herab senkt. *Sipho* etwas excentrisch, auf der Ebene der kürzern Axe (fig. 3*a*); die einzelnen Glieder sind nicht kuglig angeschwollen, wie das bei Quenstedt's Gruppe der *Cochleati* der Fall ist und bei sehr vielen unserer devonischen Cephalopoden sich zeigt, sondern die einzelnen Abschnitte sind cylindrisch, und nur die Stelle, wo die Kammerwand den *Sipho* umschliesst, ist eingeengt (fig. 3*b*).

Ich nenne diese neue Art nach unserem hochverehrten Geognosten, der sich um die Erforschung der devonischen Schichten so verdient gemacht, und das erste Exemplar dieser Art 1850 vom Don mitgebracht hat.

Vorkommen: Scheint durch die ganze mittlere und untere Abtheilung des devonischen Kalklagers hindurchzugehen, am weitesten verbreitet gewesen zu sein, und am häufigsten vorzukommen, so wohl in den blaugrauen, mergeligen Schichten der untern Abtheilung als in den gelblichgrauen Dolomiten der obern; auch in der tief gelegenen Dolomitschicht mit

Grünerdekörnern vom Don ist er beobachtet worden. Unter den zahlreichen Fundorten nenne ich: Jeletz, Sadonsk, Kon-Kolodes, Jendowischtsche, Lipezk, die Steinbrüche an der Matyra, endlich Orel[1]).

6) Orthoceras ellipsoïdeum Phill.? Tab. III, fig. 6, 6*a*.

(Phillips: Pal. foss. Pl. LX, fig. 205, p. 140.)

Nach einem einzigen Bruchstücke, an dem nur die Wohnkammer mit den zwei obersten Kammern sichtbar, ist es kaum möglich, eine genaue Bestimmung zu machen. Gehäuse von geringer Grösse; Querschnitt elliptisch, durch Druck an meinem Exemplar fast viereckig. Kammern wenig gewölbt, 2 mm. hoch; Wohnkammer mit weiter Mundöffnung, 12 mm. hoch. *Sipho* rundlich, dünn.

Diese Eigenschaften stimmen recht gut mit der angegebenen Art von Phillips überein; aber eben so gut mit andern Arten, z. B. *O. compressum* Römer[2]) und Sandberger[3]). Es muss daher unentschieden bleiben, wohin unser Stück gehört, bis zahlreichere, bessere Exemplare gefunden werden. Auch *O. subflexuosum* Münster[4]) scheint nahe verwandt.

Vorkommen: In den gelben Kalkschichten von Gräsi a. d. Matyra.

---

[1]) Diese Notiz verdanke ich dem Obersten Kiprianow, der von dieser Species die meisten Exemplare besitzt, und mit der liebenswürdigsten Bereitwilligkeit sein reiches Material jedem Freunde der Wissenschaft zur Ansicht mittheilt.

[2]) Römer: Harz, p. 36. Tab. X, fig. 7.

[3]) Sandberger: Rhein. Schichtensystem, p. 158. Tab. XVIII, fig. 1.

[4]) Münster: Beiträge, Heft III, S. 100. Tab. XIX, fig. 9, und Keyserling: Petschoraland, S. 270. Tab. XIII, fig. 9 und 10.

7) Orthoceras vermiculare Vern.

(Verneuil: *Géologie de la Russie* etc. Vol. II. *Paléontologie*, p. 355. Tab. XXV, fig. 4.)

Ein deutliches Exemplar mit kegelförmigem Gehäuse und centralem *Sipho*, der in jeder Kammer anschwillt, habe ich nie gefunden; nur einige undeutliche Bruchstücke, die vielleicht hierher gehören, sind mir vorgekommen. Wohl aber sehe ich mich veranlasst, einige Stücke von dieser Art zu trennen, die Verneuil p. 355—356 noch dazu zählt, und sie als neue Art zum *genus Cyrtoceras* zu stellen, wie folgt:

III. Gattung *Cyrtoceras.*

Cyrtoceras dubium n. sp. Tab. II, fig. 3.

Gehäuse kegelförmig verengt, allmählig gebogen. Schale unbekannt. Kammern wenig gewölbt; unten 1 mm., oben 3 mm. hoch. *Sipho* wie bei *Orth. vermicularis* in jeder Kammer angeschwollen; die Höhe jedes Gliedes gleich der Breite, so dass der Durchschnitt kreisförmig erscheint und der ganze *Sipho* wie eine Perlenschnur aussieht. Von *Orth. vermiculare* unterscheidet ihn ausser der Krümmung des Gehäuses auch die Stellung des *Sipho*, der nicht central ist, sondern der Bauchwand genähert. Verneuil hat solche Exemplare auch gekannt und a. a. O. beschrieben; er hält aber beide Eigenschaften für zufällige Unregelmässigkeiten. Ich kann diese Meinung nicht ganz theilen; denn selbst wenn äusserer Druck eine regelmässige Krümmung des Gehäuses bewirken könnte, so kann ich mir doch nicht denken, wie der ganze *Sipho*, der ganz erhalten ist, und noch in ungestörtem Zusammenhange mit den Scheidewänden steht, aus dem Centro zur Bauchseite verschoben werden könnte, ohne zu zerbrechen.

Vorkommen: Jeletz an der Ssosna, in den mittlern Schichten.

Mollusca brachiopoda.

Die Brachiopoden der devonischen Formation sind so bekannt, dass ich von den meisten nur den Namen und Fundort anzugeben brauche. Nur eine Art ist mir vorgekommen, die bisher aus dem devonischen System des europäischen Russlands gar nicht bekannt war, und im Altai nur vom Obersten Hofmann an einer Lokalität gefunden wurde, von welcher noch nicht völlig bestimmt ist, ob sie zum devonischen System oder schon zum Bergkalk gehört[1]; vielleicht ist sie sogar silurisch, was man aus dem Vorkommen der *T. arimaspus* schliessen könnte. Diese bis jetzt noch nicht bei uns beobachtete Form ist:

Terebratula acuminata Martin. Tab. IV, fig. 1, *a—i.*

Die wechselnde Form dieser Terebratel ist die Veranlassung gewesen, dass sie unter vielen, verschiedenen Namen beschrieben worden ist, wie man aus der Anführung der Synonymen bei Koninck[2]) sehen kann. Mit Recht vereinigt Koninck schon mehrere dieser Arten als Varietäten der *T. acuminata*, namentlich *T. pugnus* und *T. crumena*, und weiset nach, dass sie allmählig in einander übergehen. Er zeigt ferner, dass *T. mesogona* Phill. nur ein junges Individuum der *T. acuminata*, und *T. seminula* ein junges Exemplar der *T. pugnus* sei, zu welcher auch *T. cordiformis* und *T. platyloba* Sow. gehören, die sich nur durch die Zahl der Falten im Sinus unterscheiden[3]); so dass ich über diese Verhältnisse nichts

---

[1]) E. Hofmann: Reise nach den Goldwäschen Ostsibiriens 1857. Anhang vom Grafen Keyserling, p. 224—225, fig. 3, *a, b.* Aus Baer u. Helmersens's Beiträgen, Bd. 12.

[2]) Koninck: *Descr. des animaux fossiles* etc., p. 278—279. Tab. XVIII, fig. 3, *a—p.*

[3]) Koninck: a. a. O. p. 281.

mehr hinzuzufügen habe. Nur muss ich nach meinen Exemplaren vom Don auch die *T. rhomboidea* mit der *acuminata* vereinigen, die Koninck früher auch nur für eine Varietät gehalten, später aber als Art getrennt hat, weil sie meist kleiner ist, höchstens 15 mm. nach seiner Angabe, dabei natürlich flacher erscheint, wodurch die Ränder schärfer werden, und nur eine scharfe Falte im Sinus zeigt. Mir scheinen alle diese Angaben nicht hinreichend, um eine neue Art zu machen, denn die Grösse ändert sich mit dem Alter, mit ihr die ganze Form. Ich besitze Exemplare, von denen die kleinsten so gross sind, wie die grössten von Koninck beobachteten, nämlich 15 mm.; während andere 18—20 mm. erreichen, und dann in allen Eigenschaften der *T. pugnus* täuschend ähnlich werden, ihre kuglige Gestalt annehmen, wobei der Wirbel der Dorsalschale weniger spitz vorragt; die Oeffnung ganz wie bei *T. pugnus*. Auf der Oberfläche findet sich bei beiden Varietäten dieselbe feine Streifung wie bei *T. acuminata*, die nach Koninck der *T. pugnus* fehlen soll; die Zahl der Falten auf dem Seitentheil der Ventralschale wechselt von 1 bis 3 bei beiden Varietäten — kurz, es bleibt nur ein Unterschied, dass nämlich *T. rhomboidea* nur eine, *T. pugnus* zwei scharfe Falten im Sinus hat. Dass die Zahl der Falten aber keine constante Eigenschaft ist und keinen hinreichenden Grund zur Trennung giebt, hat Koninck schon zugegeben, indem er *T. acuminata* ohne Falte im Sinus mit *T. pugnus* vereinigte, die zwei Falten hat, und zu dieser auch *T. cordiformis* mit 3, *T. platyloba* mit 4 und 5 Falten zählt. Diese Uebergänge scheinen mir zu beweisen, dass *T. rhomboidea* auch nur eine Varietät der *T. acuminata* ist; sie bildet mit ihrer einzelnen Falte im Sinus (welcher zwei eben so scharfe Falten mit einer dawischenliegenden Furche auf dem Wulste entsprechen) das fehlende Glied in der Reihe zwischen

T. acuminata ohne Falte im Sinus und *T. pugnus* mit zwei Falten.

Von den 14 Exemplaren, die ich bei Koschary gefunden, scheint nur eines einen glatten Sinus mit spitz lanzettlichem Ende gehabt zu haben, wie *T. acuminata*. Es ist leider durch Druck etwas zerbrochen, in seinen Formen verändert und noch flacher geworden als es ursprünglich war, und zeigt daher die eigenthümliche dreieckige Form nicht; im Umriss erscheint es (fig. 1, *c*) fast eben so gerundet wie *T. pugnus*. Zu beiden Seiten des spitz endigenden Zungentheils der Dorsalschale erscheint eine sehr flache, nur am Rande selbst schwach angedeutete Falte, in ungleicher Entfernung von der Spitze. An der rechten Seite steht sie tiefer, etwas weiter von der Spitze; an der linken Seite höher, der Spitze sehr genähert, aber so schwach, dass man sie nur mit der Lupe erkennen kann. Dadurch nähert sich dieses Exemplar der Form, von welcher de Koninck sagt: «*très souvent, aulieu de se terminer en pointe simple, elle se plisse avant d'atteindre le front et présente un bord frangé.*»[1])

Vier von meinen Exemplaren gehören der Varietät *T. rhomboidea*, von denen das grösste in fig. 1, *d*, *e*, *f* abgebildet ist, wo man die Uebereinstimmung mit der Varietät *T. pugnus* (fig. 1, *g*, *h*, *i*) deutlich sehen kann.

Wir haben in der *T. acuminata* wieder eine Art, die aus dem devonischen System in den Bergkalk übergeht; in letzterem ist sie viel häufiger, besonders in Belgien. Auch im Bergkalke Russlands ist sie beobachtet, wenngleich höchst selten, und nur bei Kosatschi-Datschi, wo nach Verneuil *T. acuminata* und *pugnus* vorkommt.[2])

---

[1]) De Koninck: *Animaux fossiles*, p. 280. Pl. XVIII, fig. 3, f.

[2]) Verneuil: *Géol. de la Russie* etc., II, p. 76 und 78.

Vorkommen: Koschary bei Sadonsk in den obern Dolomiten mit *T. livonica*, *T. concentrica*, *Gomph. rex* u. a. Von den gefalteten Terebrateln aus der Gruppe der Pugnaceen findet sich in den devonischen Schichten am Don:

Terebratula livonica v. Buch.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 80—82.)

Findet sich bei Jeletz und Sadonsk, ist aber seltener als die folgende:

Terebratula Huotina Vern.

Ob die grössere Zahl und die grössere Feinheit der Streifen auf den Seitentheilen ein hinreichender Grund zur Trennung dieser Art von der vorigen ist, fragt sich; wenigstens ist die Zahl der Streifen durchaus nicht constant, und Uebergänge aus einer Art in die andere sind leicht zu beobachten. *T. Huotina* ist überall verbreitet, und zeigt sich auch an der östlichen Grenze der devonischen Formation an der Matyra. Sie findet sich in den obern Dolomiten, wie in den Kalk- und Mergelschichten der untern Abtheilung, bezeichnet also durchaus keinen bestimmten Horizont.

Von der Abtheilung der Concinnen habe ich keine Art gefunden; von den Dichotomen nur:

Terebratula aspera Schloth.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 93.)

Sie gehört wahrscheinlich auch nur als Varietät zu der *T. reticularis* (*prisca*), deren wechselnde Form ganz bekannt ist.

Ich habe sie nur in den untern Kalkschichten, bei Jendowischtsche a. d. Weduga mit *Nucula sp. indet.*, *Spir. Anossoffi*, Korallen u. a. gefunden; doch ist sie auch noch von mehreren Orten am Don bekannt.

Von der Abtheilung der glatten Terebrateln habe ich im Gebiet des Don nur eine beobachtet:

Terebratula concentrica v. Buch.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 53.)

Es finden sich beide Varietäten, sowohl die breitern mit entfernter stehenden Anwachsstreifen, deren Sinus nur am Rande sichtbar wird, als auch die längliche, bei welcher die concentrische Streifung feiner ist und der Sinus fast bis zum Wirbel hinaufragt.

Sie scheint in der obern Abtheilung der Dolomite vorzuherrschen, mit *Spir. Archiaci*, *Ter. livonica*, *Gomph. rex* und andern Cephalopoden; vereinzelte Exemplare finden sich aber auch in den grauen Kalkschichten der untern Abtheilung.

Spirifer Archiaci Murch.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 155—157. Pl. IV, fig. 5, *a*—*i*.)

Seine Verwandtschaft mit *Spir. Verneuili*, so wie die Neigung, einerseits in *Spir. tenticulum*, andrerseits in *Spir. disjunctus* überzugehen, sind bekannt.

Ist überall verbreitet und scheint durch alle Schichten hindurchzugehen.

Spirifer Anossoffi Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 153—155. Pl. IV, fig. 3, *a*—*k*.)

Er scheint nur in den untern Schichten vorzukommen, am häufigsten im blauen Thon und den blaugrauen Mergeln. So namentlich bei Kon-Kolodes am Don, und Jendowischtsche a. d. Weduga.

Orthis crenistria Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 195—196. Pl. XI, fig. 4, *a*, *b*, *c*.)

Sie findet sich häufig in den gelblichen Kalkschichten bei Borinskije Sawodi; auch in den gelblichgrauen Dolomiten bei Lipezk, Jeletz und an der Matyra. Nur selten ist sie mir in den grauen, mergeligen Schichten vorgekommen, z. B. bei Kon-Kolodes mit *Spir. Anossoffi*.

Chonetes sarcinulata.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 242. Pl. XV, fig. 10, *a*, *b*.)

Ist sehr häufig in der blaugrauen, mergeligen Kalkschicht, welche den Horizont zwischen den obern Dolomiten und untern Kalk- und Mergelschichten bildet, bei Jeletz, Sadonsk u. a. O., aber auch über und unter dieser Schicht nicht selten.

Productus subaculeatus Murch.

(*Bull. de la Soc. géol.*, Vol. II, p. 225. Tab. II, fig. 9, *a*, *b*, *c*.
Russia and the Ural M. by Murch., *Vern.*, *Keys.*, Vol, II, p. 282, Tab. XIII, fig. 9.)

Productus productoïdes.

(Murch. und Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 283. Tab. XVIII, fig. 3.)

Schon Keyserling erwähnt, dass Koninck diese beiden Arten mit Recht vereinigt, nachdem er sich überzeugt, dass sie ganz in einander übergehn. Auch der

Productus membranaceus.

(Vern. a. a. O., p. 225.)

gehört offenbar hierher. Seine flachere Gestalt und dünnere Schale mit Punkten und Runzeln wie Chagrin, scheinen nicht hinreichend zur Begründung einer neuen Art.

Er ist weit verbreitet und scheint durch alle Schichten hindurchzugehen. Am häufigsten findet er sich wohl in den

blaugrauen, mergeligen Kalkschichten von Jeletz, Sadonsk u. a. O.

Mollusca gasteropoda.

Die Schnecken spielen in der devonischen Formation eine untergeordnete Rolle. Sie sind nicht zahlreich repräsentirt, selten auf eine bestimmte Schicht beschränkt und bezeichnen daher keinen geognostischen Horizont. Ihre Schale hat äussern Einflüssen nicht solchen Widerstand leisten können als die der Brachyopoden; daher finden sich meist Steinkerne und Abdrücke, wodurch scharfe Bestimmungen sehr schwer, fast unmöglich werden. Am häufigsten scheinen die Pleurotomarien zu sein, doch sind sie bei uns bisher noch gar nicht beobachtet, wenigstens nicht beschrieben worden, daher ich mit ihnen beginne.

1) Pleurotomaria delphinulaeformis Sandb.? Tab. V, fig. 1, *a*, *b*, *c*.

(Sandberger: Verst. des rhein. Schichtensystems, Tab. XXIII, fig. 1.)

Gehäuse stumpf kegelförmig, fast so hoch als breit; der Durchmesser an der Basis 25 mm. Die untere Seite der Umgänge[1]) ist stark gewölbt, die obere fast eben; am äussern Rande zieht die flache, von scharfen Rändern begränzte Rinne, wie ein erhabenes Band, zur Mündung; sie ist 2 mm. breit am letzten Umgang. Die Streifen sind auf dem Steinkerne fast ganz verwischt; nur einzelne, schwach vertieft, etwas sichelförmig gekrümmt, gehn vom Centro der Basis zur

[1]) Da auf der Tafel V alle Schnecken der bessern Ansicht wegen mit der Mundöffnung nach oben gezeichnet sind, so bemerke ich, um Missverständnisse zu vermeiden, dass ich mir beim Schreiben des Textes die Schnecke immer in ihrer natürlichen Lage gedacht habe, mit der Mündung nach unten. Untere Seite bedeutet daher immer die zur Basis gewandte, obere Seite die zur *Spira* gewandte Seite der Umgänge.

Rinne; noch undeutlicher sind sie auf der obern Seite zwischen der Sutur und Rinne. Die untere Seite der Windungen wird vom folgenden Umgange nicht ganz verdeckt, so dass die Rinne sich in einiger Entfernung von der Sutur befindet. Der Nabel ist völlig verwachsen (fig. 1, *b*); er wird kaum durch eine flache Senkung der untern, gewölbten Seite der Umgänge zur Mitte der Basis hin angedeutet. Dadurch unterscheidet sich mein Exemplar hauptsächlich von Sandberger's Art, welche einen engen Nabel zeigt (a. a. O. fig. 1, *a*). Eine völlige Uebereinstimmung nachzuweisen, ist leider unmöglich, da der Text zu den letzten Tafeln von Sandberger's Werk noch nicht erschienen ist. Eine neue Species konnte ich, auf einen kleinen Unterschied gestützt, noch weniger aufstellen, da ich nur einen, nicht ganz vollständigen Steinkern gefunden habe (fig. 1, *a'*), der in fig. 1, *a* vollständig, ergänzt durch den Zeichner, dargestellt ist.

Vorkommen: In den obern, gelblichgrauen Kalkschichten von Gräsi a. d. Matyra.

2) Pleurotomaria Matyrensis n. sp. Tab. V, fig. 3, *a*, *b*, *c*.

Gehäuse kegelförmig, Höhe gleich der Breite der Basis (12 mm.). Nabel trichterförmig vertieft (fig. 3, *b*), aber kaum so breit, dass alle Umgänge sichtbar werden, wie das Koninck von seiner Abtheilung der *Pleurot. perspectivae* angiebt[1]). Vier Windungen, deren Querschnitt fast kreisrund ist, woraus zu schliessen, dass auch die Mundöffnung rund war (fig. 3, *a*). Auf der äussersten Kante, gerade in der Mitte der Windungen, zieht sich das schmale, flache Band zur Mündung hin. Auf der obern (zur *Spira* gerichteten) Seite zählt man sechs der Rinne parallele Streifen; die untere Seite wird

---

[1]) De Koninck: *Animaux fossiles*, p. 364—365.

von jedem folgenden Umgange so verdeckt, dass die Rinne der Sutur sehr nahe liegt; sie ist also subsutural.

Vorkommen: An der Matyra bei Gräsi und Kamennoje, und am Samowetz.

3) Pleurotomaria antitorquata Phill.? Tab. V, fig. 2, *a*, *b*, *c*.

(Phillips: *Palaeozoic fossils*, p. 96, Pl. XXXVII, fig. 176 *d*. *Schizostoma antitorquata* Münster, Beiträge 1840, Pl. 15, fig. 12.)

Das kegelförmige Gehäuse besteht aus drei Umgängen, die rechts gewunden sind. Breite der Basis 20 mm.; Durchmesser der Mundöffnung 9 mm.; Breite der Nabelöffnung 4 mm. Die Windungen sind im Querschnitt nicht ganz kreisrund, sondern abgerundet eckig, so dass die Aussenseite fast eben, zuweilen bei alten, grossen Exemplaren sogar etwas vertieft erscheint, und durch abgerundete Ecken in die obere und untere Fläche übergeht (fig. 2, *a*). Die untere Fläche senkt sich mit regelmässiger Wölbung zum trichterförmigen Nabel herab; die obere ist mehr eben, zeigt meist nur drei oder vier erhabene Längsstreifen, zwischen denen aber noch sehr feine Linien gewesen sind, die an Abdrücken noch deutlich erkennbar, auf den Steinkernen meist verwischt sind. Auf der Aussenseite sind diese Längsstreifen dichter gedrängt, ihre Zahl nicht sicher zu bestimmen, da sie sich nach dem Nabel zu immer mehr verlieren (fig. 2, *b*, *c*). Das flache, nicht sehr breite Band findet sich gerade auf der Ecke, wo die Aussenfläche und die obere (zur *Spira* gewandte) Fläche in einander übergehen. Die Leisten, die das Band begrenzen, sind wenig vorspringend, doch schärfer als die übrigen, parallelen Streifen. Von der Sutur ist die Rinne recht entfernt, wie aus der Ansicht von oben (fig. 2 *c*) deutlich zu ersehen, wo die Rinne gerade an dem äussern Rande der nach oben

gerichteten, längsgestreiften Fläche erscheint. Unter den zahlreichen, meist sehr undeutlichen Abdrücken habe ich nur ein Bruchstück gefunden, an welchem auch die Querstreifen noch scharf und deutlich hervortreten, und indem sie sich mit den Längsstreifen kreuzen, die eigenthümliche Gitterung bilden, die Phillips für *Pl. antitorquata* und die nahe verwandte Art *Pl. cancellata* [1]) als charakteristisch angiebt. Fast immer findet man glatte Steinkerne, und an dem entsprechenden Abdrucke nur die Längsstreifen, so dass man beim ersten Anblick die Identität mit der *Pl. antitorquata* gar nicht für möglich halten sollte, besonders da diese Schnecke, wie schon der Name sagt, von den meisten Autoren als links gewunden dargestellt wird. Doch kann das kein Grund zur Trennung sein, da es Schnecken giebt, die nach beiden Seiten gewunden vorkommen. Auch Phillips äussert a. a. O., dass auf dieses Merkmal wenig zu geben sei.

Vorkommen: An der Martyra und ihren Nebenflüssen Samowetz und Baigora.

4) Murchisonia striatula de Koninck? Tab. V, fig. 4.

(De Koninck: *Animaux fossiles*, p. 415—416. Tab. 40, fig. 7).

Auf einen einzigen Abdruck gestützt kann ich mich nicht entschliessen, eine neue Art zu begründen, obgleich sich einige Unterschiede sogleich erkennen lassen. Mein Exemplar ist bedeutend grösser, als das von de Koninck dargestellte; wenn man die abgebrochenen Enden ergänzt, würde es wenigstens doppelt so lang sein. Das wäre kein wesentlicher Unterschied; wichtiger scheint mir der Umstand, dass *M. striatula* nach de Koninck 12 Längsfurchen von verschiedener Breite zeigt, von denen die 2 obern und 3 untern die breite-

---

1) Phillips: *Palaeozoic fossils*, p. 96, Pl. XXXVII, fig. 176.

sten sind; während an meinem Exemplar nur zehn, fast gleich weit von einander entfernte Längsstreifen sichtbar sind, durch welche also in dem Raum zwischen zwei auf einander folgenden Suturen nur 11 Längsfurchen gebildet werden. Die mittelste, welche der, den Murchisonien wie den Pleurotomarien eigenthümlichen Rinne entspricht, unterscheidet sich kaum durch etwas grössere Breite, liegt auch nicht mehr vertieft, als die übrigen.

Vorkommen: Jeletz, in der blaugrauen, mergeligen Kalkschicht, die an Versteinerungen so reich ist.

5) Murchisonia sp. indet. Tab. V, fig. 5.

Es ist nicht unmöglich, dass die in fig. 5, Tab. V dargestellte *Murchisonia* mit der vorigen identisch ist. Ich habe unter zahlreichen Steinkernen nie ein so gut erhaltenes Exemplar gefunden, dass man die Streifen hätte sehen können; selbst die in der Mitte der Umgänge liegende Rinne ist meistens gar nicht, und nur selten so deutlich zu sehen, wie in der Figur. Ob die Streifung gar nicht existirt hat, oder abgerieben ist, lässt sich bis jetzt nicht entscheiden.

Vorkommen: Jeletz; Kon-Kolodes.

6) Murchisonia quadricincta? Tab. V, fig. 9, *a*, *b*.

Bei Jefremow habe ich ein einzelnes Exemplar dieser *Murchisonia* gefunden, deren Abdrücke bei Kokenhusen und Grütershof so häufig sind, und die ich vor vier Jahren in meiner Dissertation beschrieben habe. Die enge Rinne wird von zwei scharfen Falten begrenzt, und zwischen der Rinne und Sutur findet sich jederseits noch ein schwächerer Längsstreif. Die Länge des schlanken kegelförmigen Gehäuses, an welchem 4 Umgänge sichtbar, beträgt 4 mm.

7) Euomphalus Voronejensis Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 334. Pl. XXIII, fig. 3, *a*, *b*.)

Er ist am Don und dessen Nebenflüssen weit verbreitet, und scheint sowohl in den obern als untern Schichten vorzukommen.

8) Natica sp. indet.

Bei Gräsi ist mir ein einziger Steinkern einer *Natica* vorgekommen, dessen undeutliche Formen keine genaue Bestimmung zulassen. Der Durchmesser an der Basis beträgt zwischen 15 und 20 mm.; ein enger Nabel ist schwach angedeutet. Die Höhe ist = 10 mm.; indessen ist wenig auf diese Dimensionsverhältnisse zu geben, da sie sich beim Fortwachsen wohl ändern, und das Exemplar ausserdem verdrückt ist.

9) Bellerophon globatus Murch.

(Murch.: *Silur. System*, p. 604. Pl. 3, fig. 15 und Pl. 4, fig. 30. — *Geol. Trans.* 2 Séries Vol. V, Pl. 53, fig. 30.)

Da ich nur Steinkerne gefunden habe, so ist es nicht ganz sicher, ob sie zu dieser Art gehören; die wenigen Charaktere, die Murchison a. a. O. anführt, passen ganz gut.

Vorkommen: Jendowischtsche a. d. Weduga, Gräsi.

Patella disciformis Münst. Tab. II, fig. 5, 5 *a*.

(Münster: Beiträge 1841, p. 81. Tab. XIV, fig. 23. — *P. discoïdea* Goldf. Bd. III, p. 4—5. Tab. 166, fig. 15.)

Oval, 7 mm. lang, 5,5 mm. breit. Durch Zerbrechen des feineren Randes erscheint das grössere Exemplar ziemlich regelmässig sechseckig (fig. 5, Tab. II.); doch sieht man an den kurz elliptischen Anwachsstreifen, dass der Umriss ursprünglich dieselbe Form hatte. Höhe 1,5 mm. Die schwach vor-

geneigte Spitze steht etwas excentrisch; bei dem kleineren Exemplare erscheint sie dem Rande genähert, weil dieser vorn etwas abgebrochen ist. Da beide Exemplare fest an einem andern Körper sitzen (das eine auf einem *Gomphoceras*, das andere auf einem *Spirifer Archiaci*), so kann man die untere Seite nicht untersuchen; es bleibt daher unentschieden, ob es nicht vielleicht Cranien sind. Die äussere Seite entspricht der Beschreibung von *Patella disciformis* vollkommen.

Vorkommen: Jeletz a. d. Ssosna.

Mollusca acephala.

Was ich von der mangelhaften Erhaltung der Gasteropoden bemerkte, gilt noch mehr von den Muscheln. Es finden sich nur Steinkerne, vom Schloss ist nie was zu sehen, daher die meisten Bestimmungen so unsicher sind, dass man von manchen Arten schon jetzt vermuthet, sie gehören wohl gar nicht zu der Gattung, zu der sie gezählt werden, ohne dass man im Stande wäre, schärfere Bestimmungen zu machen und ihnen die rechte Stelle anzuweisen. Unter vielen Steinkernen früher schon beschriebener Arten ist mir nur eine neue, in Russland bisher nicht beobachtete Form begegnet, nämlich:

Avicula subretroflexa d'Orb.? Tab. IV, fig. 3, *a*, *b*.

(d'Orbigny: *Prodrome de Paléontologie*, p. 33. — *Av. retroflexa* Hisinger, Petr. Suec., p. 57. Tab. 17, fig. 12. — *Av. retroflexa* Murchison, *Silur. Syst.*, p. 609—610, Pl. 5, fig. 9.)

Schale mässig gewölbt, sehr ungleichseitig, zweilappig durch eine seichte Vertiefung, die vorn in der Nähe des Wirbels entspringend zum untern Rande verläuft, wo sie eine leichte Ausschweifung bildet. Der vordere Lobus scheint kurz und spitz gewesen zu sein, wie man aus der Convergenz der

Anwachsstreifen schliessen kann, die vorn ganz so gebildet sind, wie bei Murchison's Art; doch ist das Ende abgebrochen. Der hintere Lappen erweitert, halbkreisförmig; der hintere Rand und die ihm parallelen Anwachsstreifen biegen sich zum Wirbel und dann wieder zum hintern Ende zurück, so dass eine S förmige Krümmung entsteht, wie bei Hisinger's Art; ob, wie bei dieser, der gerade Schlossrand hinten verlängert war und schwanzförmig über den Ausschnitt des hintern Randes vorragte, ist nicht sicher zu bestimmen, da dieser Theil zerbrochen ist; man kann es nur aus der Form der Anwachsstreifen vermuthen. Diese sind auf meinen Exemplaren verhältnissmässig stark und ungleich, auf dem hintern Lappen weit von einander, wie scharfe Falten, die sich senkrecht über die Ebene der Muschel erheben; feinere Streifen wechseln mit den stärkeren, schieben sich, besonders nach dem Schlossrande zu am hintern Lobus, zwischen sie hinein; an einigen Stellen tritt eine regelmässige Dichotomie ein. Diese Ungleichheit der Anwachsstreifen stimmt ganz mit Murchison's Art überein; nur bilden die Streifen in Murchison's Abbildung a. a. O. nicht eine solche S förmige Krümmung, sondern laufen mit einfacher Biegung dem kreisförmigen Rande parallel und stossen unter spitzem Winkel an den geraden Schlossrand; ein Ausschnitt am Hinterrande entsteht daher auch nicht, wie bei Hisinger's Abbildung a. a. O. Das ist übrigens fast der einzige Punkt, in welchem mein Exemplar mit der Hisinger'schen Art mehr übereinstimmt, als mit der von Murchison; sonst ist es offenbar verschieden, da bei Hisinger's Abbildung die Streifen sehr regelmässig parallel verlaufen, gleich weit von einander abstehen, nie getheilt sind und keine feineren Streifen zwischen sich aufnehmen; auch fehlt bei Hisinger's Art die Vertiefung, durch welche die Schale in zwei ungleiche Lappen getheilt er-

scheint; der Rand bildet einen ununterbrochenen Halbkreis vom vorderen Ende bis zum Ausschnitt am hintern Rande. Was indessen diese Streifung anbetrifft, so habe ich an den Originalexemplaren der *Av. reteroflexa His.*, die Helmersen von Gothland mitgebracht hat, gesehen, dass eine Dichotomie der Streifen nach dem Schlossrande zu, wenn auch sehr selten, doch an einigen Stellen erkennbar ist; die Aehnlichkeit mit meinem Exemplar wird dadurch sehr gross und der Hauptunterschied scheint mir in der Grösse zu liegen, da die Exemplare von Gothland am Schlossrande wohl viermal so lang sind, als das meine, dessen grösste Breite etwa 25 mm. beträgt, bei einer Länge von 12—13 mm.

Jedenfalls behauptet d'Orbigny mit Recht, dass Sowerby in Murchison's *Silur. Syst.* a. a. O. eine andere Art beschreibt, als Hisinger aus Gothland[1]). Ob meine Exemplare eine neue Art bilden, die zwischen Murchison's und Hisinger's Arten in der Mitte steht, muss ich unentschieden lassen, bis zahlreichere besser erhaltene Exemplare gefunden werden; vielleicht ist es nur eine Varietät der einen oder andern Art.

Vorkommen: Jeletz an der Ssosna, Gräsi a. d. Matyra. Sehr selten; das Bruchstück (fig. 3, 6) von Jeletz ist sehr unvollständig; vom Schlossrande ist keine Spur sichtbar, nur aus der Art der Streifung kann man die Identität mit dem Exemplar von Gräsi (fig. 3, *a*) vermuthen.

Avicula eximia Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 324. Pl. 21, fig. 10, *a*, *b*, *c*, *d*.)

Die scharfe Charakteristik und die vortrefflichen Abbildungen von Verneuil machen jeden Zusatz unnöthig.

---

[1]) d'Orbigny: *Prodrome de Pal.* 1847, p. 33: *«c'est évidemment une espèce différente»* etc.

Vorkommen: In den blaugrauen Mergeln der untern Abtheilung, besonders in der versteinerungsreichen Schicht mit *Prod. subaculeatus*, *Ter. livonica*, *Spir. Archiaci*, Orthoceren, Gomphoceren etc.; die Schalen sind vortrefflich erhalten, daher auch eine so genaue Diagnose möglich. Am häufigsten bei Jeletz, Sadonsk, Borinskije Sawodi.

Nucula sp. indet.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 312. Pl. 21, fig. 12.)

Es ist mir nicht gelungen vollständigere Exemplare zu finden, als das von Verneuil abgebildete; daher ich zu seiner Charakteristik nichts hinzufügen kann.

Vorkommen: Jendowischtsche a. d. Weduga.

Arca oreliana Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 314. Pl. 20, fig. 3. — Keyserling: Petschoraland, p. 251—252. Tab. X, fig. 21.)

Am häufigsten habe ich sie in den dünngeschichteten, gelblichgrauen Kalklagern am Jlowai und bei Torbejewo am Woronesh gefunden, wo sie ganze Schichtenflächen bedeckt und wo mir ausser *Serpula omphalodes* und Fischresten keine andere Versteinerung vorgekommen ist. Dadurch werden diese Schichten leicht kenntlich, und bezeichnen einigermassen eine gewisse Gegend der obern Abtheilung, über den Dolomiten mit *Spir. Archiaci*, *Ter. concentrica*, *Gomphoceras rex* u. a. Doch bildet sie keinen sichern Horizont, da einzelne Exemplare durch alle Schichten hindurch gehen und auch in den untern blaugrauen, mergeligen Kalkschichten nicht selten sind.

Cypricardia impressa Sow.? Tab. IV, fig. 4.

(Sowerby: in Murch *Silur. Syst.* Pl. 5, fig. 3. — Phillips: *Palaeozoic fossils*, p. 36—37. Pl. 17, fig. 58.)

Schale ungleichseitig; der vordere Rand ziemlich gerade abgestutzt; eine breite flache Vertiefung zieht vom Wirbel

zum Stirnrande, der dadurch vor der Mitte leicht ausgeschweift erscheint. Die dem Rande parallelen Anwachsstreifen sind am vordern Rande des kräftigen, ziemlich stark gebogenen Wirbels am deutlichsten zu sehen. Einer von den Steinkernen, die ich vom Don mitgebracht, stimmt mit der Abbildung in Murchisons's *Silur. Syst.* besser überein, als mit dem Exemplar, welches Phillips aus dem devonischen System beschreibt und abbildet. Die Breite meines grössten Exemplares beträgt 25 mm., Länge 18 mm., Dicke 13 mm.

Vorkommen: Jeletz, Sadonsk u. a. O. in den mergeligen Kalksteinen der untern Abtheilung.

Isocardia Tanais Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 302—303. Pl. XX, fig. 6.)

Findet sich als Steinkern nicht selten in den untern Schichten bei Jeletz, Sadonsk u. a. O.

Schizodus devonicus Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 310—311. Pl. XX, fig. 8, *a*, *b*.)

Steinkerne, die mit Verneuil's Abbildung und Beschreibung übereinstimmen, finden sich, obgleich sehr selten, bei Sadonsk und Jeletz.

Annulata.

Serpula omphalodes Goldf.

(Goldf.: Petr. 1833. Vol. I, p. 225. Pl. 67, fig. 3. — Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 36.)

Sehr verbreitet am Don und seinen Nebenflüssen, auf andern Versteinerungen festsitzend, meist auf Brachiopoden.

Serpula devonica n. sp. Tab. IV, fig. 5.

Kegelförmig, mit kreisrunder Mundöffnung, nach der Spitze schnell verengt; Durchmesser der Mündung 2 mm. bei

einer Länge von 6 mm. Die ganze Röhre ist gerade, oder schwach gekrümmt; nie regelmässig gewunden oder so stark gekrümmt wie *S. Ammonio*, oder *S. omphalodes* aus dem Uebergangsgebirge der Eifel. Wenige, ziemlich entfernt von einander abstehende Anwachsstreifen sind schwach angedeutet. Diese Eigenschaften, so wie der völlige Mangel vorspringender Leisten oder Längskanten, durch welche der Querschnitt bei den meisten Arten jüngerer Formationen eckig erscheint, unterscheiden sie hinlänglich von den bisher bekannten Arten.

Vorkommen: Kon-Kolodes am Don, wo sie auf *Spirifer Anossoffi* im blauen Thone vorkommt. Auch bei Kortishitzi am Schelon habe ich sie auf *Ter. livonica* sitzend gefunden.

Corallen, Polypi.

Die Corallen der devonischen Formation sind von geringer Wichtigkeit. Im Allgemeinen sind sie nicht häufig und bezeichnen keinen Horizont. Neues habe ich von ihnen nicht mitzutheilen, füge daher nur ein Paar Worte über das Vorkommen der schon bekannten Arten hinzu.

Cyathophyllum caespitosum Goldf.

(Goldf.: *Petr. Germ.* 1826. Tab. 19, fig. 2. Vol. I, p. 60. — Phillips: *Pal. Fos.*, p. 9. Pl. 3, fig. 10, *a*—*e*. — Keyserling: Petschoraland, p. 168. Tab. II, fig. 6, *a*, *b*.)

Findet sich bei Kon-Kolodes in dem bräunlichgrauen Kalke über dem blauen Thone mit *Spir. Anossoffi*, *Aulopora serpens* u. a.; ebenso bei Jendowischtsche; scheint also auf die untere Abtheilung beschränkt zu sein.

Aulopora serpens Goldf.

(Goldf.: *Petr.* 1826. Vol. I, p. 82. Tab. 29, fig. 1. — Keyserling: Petschoraland, p. 184.

Findet sich an verschiedenen Orten im Gebiete des Don.

Die Kreideformation.

Nachdem ich in meinen Berichten über die Verbreitung der zur Kreideformation gehörigen Sand- und Sandsteinschichten vom Woronesh bis zur Sura, und über das Vorkommen der weissen Kreide auf dem Gebiete zwischen der Sura und Wolga gesprochen, bleibt mir noch übrig. die verschiedenen Glieder der Formation nach ihrem petrographischen Charakter und ihren Versteinerungen zu sondern, und, so weit es möglich ist, zu zeigen, welchen Gruppen der Kreideformation des Auslandes sie entsprechen; was aus den Resultaten, die sich bei der Prüfung der Versteinerungen jener Formation ergeben haben, allein möglich wird. Wie schon erwähnt, sind diese Resultate zum Theil im Widerspruche mit dem, was ich über das Vorkommen der Tertiärschichten bei Beklemischewo und Butirki am Stemas, bei Mura a. d. Mura, bei Koptewka und Tomischewo an der Tomishewka im Sysranschen Kreise u. a. O. in meinem vorläufigen Berichte mitgetheilt habe. Ich wurde zu der irrthümlichen Annahme von Eocenschichten an den erwähnten Orten veranlasst durch das Vorkommen gewisser Versteinerungen im mergeligen Sandstein, die Jasykow, und seinem Beispiele folgend auch Murchison, für Versteinerungen des Pariser Beckens gehalten haben. Diese Versteinerungen sind *Nucula margaritaeca*, *Turbinolia elliptica* u. a. Jetzt, nachdem ich dieselben einer sorgfältigen Prüfung unterworfen und mit den Versteinerungen des Pläners von Sachsen, Böhmen, Polen und England verglichen habe, stellt sich heraus, dass *N. margaritacea* Lam (nach Reuss[1]) und Sowerby[2]) auch im Plä-

[1]) Reuss: Verst. d. böhm. Kreideformation 1846, II, p. 6. Tab. 34, fig. 26 und 27.

[2]) Sowerby: Min. Conch. Tab. CDLXXV, fig. 4 und Pusch: Polens Palaeontologie, p. 63.

ner vorkommt, also keine Leitmuschel für Eocenschichten ist; und dass die Koralle, die ich nach dem Beispiele von Jasykow für *Turbinolia elliptica* gehalten habe, *Turbinolia conulus* Reuss, oder *Coryophyllia conulus* Phill. ist, die auch im Pläner Deutschlands und im *Spectan-Clay* von Yorkshire vorkommt. Was endlich die andern Versteinerungen betrifft, auf welche ich später speciell zurückkomme, so lieferten sie den deutlichsten Beweis, dass Jasykow's Kieselthon zum Theil mit dem Pläner identisch sein müsse, und es ergeben sich also für die Kreideformation Russlands folgende drei Gruppen:

1) Kreide.
2) Sandstein der Kreideformation (oberer Kreidemergel nach Römer: «Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges,» p. 119 — 120).
3) Pläner.

1. Die Kreide.

Ueber dieses letzte (jüngste) Glied der Kreideformation habe ich eigentlich nichts hinzuzufügen, denn die Kreide ist sowohl durch ihre mineralogischen Eigenschaften, als durch ihre Versteinerungen so kenntlich, so eigenthümlich, dass über sie ein Zweifel gar nicht möglich ist. Auch ist sie schon zu oft der Gegenstand specieller Untersuchungen gewesen, als dass man hoffen könnte auf ihrem Gebiete noch was Neues zu entdecken; ich erinnere nur an die umfassende Arbeit d'Orbigny's. Es bliebe mir also nur übrig, über ihre Verbreitung und ihr Verhalten zu den übrigen Gliedern der Formation zu schreiben; und auch das kann ich mir ersparen, da ich Alles, was ich darüber selbst beobachtet, in meinem Berichte und den vorliegenden Blättern mitgetheilt habe, und ausserdem seit langen Jahren eine Schrift vorliegt, die diesen

Gegenstand speciell behandelt und genügend erschöpft hat; ich meine Jasykow's mehrfach erwähnte Schrift über die Kreide des Simbirskischen Gouvernements.

2. *Sand und Sandstein der Kreideformation. Oberer Kreidemergel Römer.*

Nur mit einigem Bedenken kann ich mich entschliessen, alle die mächtigen Schichten lockern Sandes und Sandsteins, die den grössten Theil des Tambowschen Gouvernements bilden, zum «Greensand» zu rechnen. Die Lokalität, welche einen annähernden Schluss über das Alter dieser Sandschichten erlaubt, ist das vielfach erwähnte Jendowischtsche a. d. Weduga, wo nach Murchison[1]) ersichtlich, dass Grünsand 100′ mächtig von der weissen Kreide überlagert wird und auf dem Devonischen ruht. Leider fehlen leitende Versteinerungen ganz; der petrographische Charakter ist schwankend, denn das Vorkommen zahlreicher Grünerdekörner beweist nichts, da dieselben, wie bekannt, sowohl in den silurischen und devonischen, als auch in den jüngsten Tertiärschichten[2]) sich finden. Die Lagerungsverhältnisse beweisen auch wenig, da diese lockern Sandschichten möglicherweise auch irgend eine andere von den Formationen repräsentiren, die sonst zwischen der devonischen Formation und der Kreide zu liegen pflegen. Es bleibt also nichts übrig, als bei der Verfolgung dieser Bildungen nach O. hin Lokalitäten zu suchen, welche mehr geeignet sind, über das Wesen dieser räthselhaften Sandschichten Aufschluss zu geben. Wir finden aber bis zur Zna kein Profil, woran mehr zu sehen wäre, als bei Jendowischtsche; im Gegentheil, die niedrigen Flussufer jener flachen Gegend bieten nicht einmal so viel Aufschluss, da von Wo-

---

[1]) Murchison: *Geol. of Russia*, Vol. I, p. 60, 61 und 271.

[2]) Bischof: Chem. Geologie, Bd. I. Abth. 2, p. 810, 813 u. a. O.

ronesh bis Tambow fast nur Diluvialschichten (zu denen ich, wie im Bericht erwähnt, auch den Черноземъ rechne) mit ermüdender Einförmigkeit überall, und nur selten die darunter liegenden Schichten von «Greensand» erscheinen. Ich erwähne hier nur einer Lokalität an der Baigora, die einigermassen mit Jendowischtsche übereinstimmt, und sich eigentlich nur dadurch unterscheidet, dass oben die weisse Kreide fehlt. Sie ist dadurch interessant, dass man hier die Grenze des vermeintlichen Grünsandes recht genau bestimmen kann. Folgt man nämlich dem rechten Ufer der Baigora vom Dorfe Knäshaja Baigora bis Kusowka (Uspenskoje) und weiter nach N., so erscheinen unter dem Diluvium ähnliche Schichten lockern, zerreiblichen Sandsteins ohne Versteinerungen, der an Grünerdekörnern so reich ist, dass er in seinen obern Schichten, ziemlich gleichförmig gelbgrün erscheint, nach unten zu mehr graue Farbe annimmt und zuweilen etwas thonig wird. Seine Mächtigkeit beträgt hier wenigstens 30—50′, nimmt aber nach N. hin immer mehr ab. In den Steinbrüchen bei Kusowka sieht man diesen grünlichen Sand über dem devonischen Kalk, oben von sandigthonigen Diluvialschichten mit kleinen Geschieben bedeckt. In den südlichsten Gruben ist er noch 4′ mächtig, und nimmt nach N. hin immer an Dicke ab, bis er endlich ganz verschwunden ist und das Diluvium direct auf dem devonischen Kalke ruht, wie folgendes Profil zeigt:



Niveau der Baigora.

So wenig aus diesen Verhältnissen das Alter dieser Sand- und Sandsteinschichten sicher bestimmt werden kann, so zweifelhaft bleiben auch die Sandmassen am rechten hohen Ufer der Tschelnowaja im Tambowschen Kreise desselben Gouvernements von Lissija Gory bis Dechtjänko. Bei Lissija Gory besteht das 100′ und darüber hohe Ufer von oben nach unten aus folgenden Schichten:

Schwarzerde ½—1½′; darunter Diluvium, in den verschiedenen Regenschluchten von verschiedener

1—20′ Mächtigkeit, von 1—15′ und mehr. Es erscheint als gelblichbrauner thoniger Sand mit kleinen Geschieben von Granit, Grünstein, Sandstein, Feuersteinknollen aus dem Bergkalk mit *Fusulina cylindrica*, *Orthis eximia* etc.

14—20′ weisser Quarzsand mit Glimmerblättchen; gelbe, thonige, dünne Zwischenlagen; feinkörnig

12—15′ hellgrauer Sand, mit vereinzelten Grünerdekörnern.

15—20′ rein weisser, sehr feiner Sand, oben durch eine gelbe Zwischenlage begrenzt, mit deutlichen Anschwemmungsstreifen; Glimmerblättchen nicht selten.

15′ Gelber und weisser Sand von gröberem Korn.

15′ Sehr feinkörniger weisser Sand.

Niveau der Tschelnowaja.

Bei Dechtjänka fehlt auf dem hohen sandigen Ufer in der Nähe des Flusses die Schwarzerde ganz; es zeigt sich gleich oben:

15—20′ gelblichgrauer, thoniger Diluvialsand, mit wenigen kleinen Geschieben von Granit, Gneiss, Grünstein, Sandstein, Bergkalk mit *Fusulina* etc. Darunter

6—7′ harter, grobkörniger, gelblichrother oder schwärzlichbrauner Sandstein ohne Versteinerungen (viel-

leicht tertiär?). Die Quarzkörner scheinen von dem eisenschüssigen Bindemittel nur sehr dünn überzogen zu sein; das Bindemittel so untergeordnet, dass die groben, braungefärbten Quarzkörner nur dicht an einander gedrängt scheinen, auch unter dem Einflusse der Luft bald aus einander fallen.

30—60′ Lockerer, weisser und gelber Sand; Glimmerblättchen; Anschwemmungsstreifen.

Hier ist also die Schicht rothen Sandsteins anstehend, von welcher so zahlreiche Geschiebe im Tambowschen und Woroneshschen Gouvernement so häufig gefunden werden. Ob sie gleichalterig mit der weissen, quarzigen Sandsteinschicht ist, die bei Jendowischtsche nach dem Verschwinden der weissen Kreide die 100′ mächtigen lockern Sandschichten bedeckt, und auch zu Bau- und Mühlsteinen verwandt wird, ist aus Mangel an Versteinerungen nicht zu beweisen; sie unterscheiden sich nur durch die Farbe und die Grösse des Kornes; die Lagerung über dem lockern Sande ist dieselbe, und auch darin scheint grosse Uebereinstimmung zu herrschen, dass die Schicht keineswegs auf grosse Entfernung zusammenhängend fortläuft, sondern immer nur lokal entwickelt scheint, ihre Festigkeit verliert, und endlich in ganz lockern Sand zerfällt, der sich von den umgebenden Sandschichten nicht unterscheiden lässt.

Ganz solch' ein Vorkommen in Bezug auf den petrographischen Charakter ist in der Nähe von Sjmbirsk bei Tuschna, wo aber der harte, zu Mühlsteinen brauchbare Quarzsandstein fossile Hölzer enthält, die ich weder bei Jendowischtsche noch bei Derbtjänko fand.

Wenn nun auch der Mangel an Versteinerungen und der Mangel eines Profiles, an dem deutliche Auflagerungsverhält-

nisse sichtbar wären, die Stellung dieser Schichten westlich von der Zna zweifelhaft lassen, so erscheinen dafür weiter nach O. Sandsteinschichten, deren Stellung in der Schichtenreihe der ganzen Formation durch die in ihnen vorkommenden Versteinerungen bezeichnet werden kann. Diese Schichten finden sich an den Ufern der Kerscha (die sich in die Zna ergiesst) bei den Dörfern Kriwopolje, Bitschki, Gorodischtsche u. a. im Tambowschen Kreise, und erstrecken sich längs des Lomowis über Roshestwenskoje in den Kirsanowschen Kreis zum Kalais und dessen Nebenflüssen Chmelinka, Suchoi Kalais, und weiter durch die engen, tiefen Thäler der Wätschka und Jukowka zur Worona. Aus dem Kirsanowschen Kreise gehen sie unverändert durch den Tschembarschen Kreis in den Serdobskschen Kreis des Saratowschen Gouvernements bis in die Nähe des Choper. Ich erwähne nur ein paar charakteristische Stellen, die sowohl durch ihren Gesteinscharakter, als durch ihre Versteinerungen leicht kenntlich sind:

Zwischen Kriwopolje und Bitschki erscheint unter einer dünnen Schicht Schwarzerde sandig-thoniges Diluvium, 1½ — 2′ mächtig, mit Kalkgeschieben und vereinzelten kleinen Bruchstücken von Quarz, Granit, Grünstein. Darunter

10—12′ Grünsand, der aus ziemlich groben, weissen oder grauen, durchscheinenden oder durchsichtigen Quarzkörnern besteht, die durch ein graues oder gelbliches Bindemittel von Thon voll feiner Grünerdekörnchen verbunden sind, wodurch das Gestein gleichmässig grün erscheint, stellenweise grau oder gelbbraun gefleckt. Nach unten nimmt die Menge der grünen Körnchen ab. Dieser Grünsand enthält Bruchstücke von der perlmutterglänzenden, unteren Schalenschicht eines *Inoceramus*, wahrscheinlich *I. Cripsii.*

30—40′ grauer Sand, locker, der nach unten übergeht in
10—15′ grauen Sandstein mit wenig Grünerdekörnchen, von geringer Härte. Die untersten Bänke, welche am meisten Haltbarkeit zeigen, werden vom Landvolke aus Mangel eines bessern Materials zu Fundamentsteinen gebraucht.

Niveau der Kerscha.

Das linke Ufer der Jukowka beim Dorfe gleiches Namens zeigt folgende Schichten:

1 — 2′ Diluvialsand mit ziemlich zahlreichen Geschieben von geringer Grösse: Granit, Gneiss, Grünstein, Quarz, Sandstein;
2 — 3′ lockerer, grauer Sand mit einer Lage von Trümmern eines festeren, quarzigen, grünlichgrauen Sandsteins;
5 — 6′ hellgrünlich oder bräunlichgrauer, zerreiblicher Sandstein;
30—40′ hellgrauer Sandstein in festeren Bänken, feinpunktirt durch sehr kleine dunkele Körnchen von Eisensilikat; gelbliehbraune Flecken;
12—20′ reinweisser oder hellgelblicher, thoniger Sandstein, weich und milde wie ein reines Thongestein; Quarzkörner sind durchaus nicht erkennbar, dagegen weisse Glimmerblättchen häufig; weich und zerbrechlich mit flachem, unebenem Bruche. Darin *Inoceramus lobatus* Münst., mit den Varietäten *cardissoïdes*, *cancellatus*, und *lingua* Goldf.; selten der Steinkern einer *Exogyra* (*avicularis?*);
10′ hellgrauer Sand, etwas thonig;
5′ hellgelber, lockerer Sand;
1′ gelblichbrauner Sand;

1 — 2″ schwärzlich blaugrauer Schieferthon, reich an kleinen Glimmerschüppchen, in sehr dünne Blätter zerfallend;

10—20′ lockerer, weisser und gelblicher Sand;

Sand und Trümmer verdecken den untern Theil des Abhanges bis zum Niveau der Jukowka.

Die beste Uebereinstimmung mit diesem Profile zeigen die Schluchten an den Ufern der Wätschka, des Suchoi Kalais, der Chmelinka und einiger kleiner Nebenflüsse der Worona; ferner das ganze steile nördliche Ufer des Tschembar, von der Kreisstadt gleiches Namens über Schaftel bis Mamlejewka u. s. w., an welchen letztgenannten Orten sich Steinbrüche finden. Auch die Gegend um Pokrowskoje Päscha im Serdobskschen Kreise zeigt denselben Sandstein, und vielleicht dürfte auch das nördliche hohe Ufer der Trujewa (Nebenfluss der Sura, an welchem Kusnezk liegt) hierher gehören; doch ist das für die beiden letzten Lokalitäten nicht sicher zu beweisen, da die genannten Versteinerungen dort bisher nicht gefunden sind, sondern nur von den Ufern der Jukowka, Chmelinka und Kerscha bekannt sind. Der Gesteinscharakter stimmt zwar überein, aber Versteinerungen fehlen ganz. Besonders interessant ist mir die hellfarbige Sandsteinschicht mit *Inoceramus lobatus* Münst. erschienen; schon die abweichenden mineralogischen Eigenschaften unterscheiden sie vom drüber- und drunterliegenden Sandsteine. Obgleich, wie erwähnt, selbst mit der Lupe keine Spur von Quarzkörnern sichtbar ist, sondern das Gestein mehr einem Thone gleicht, ist der Gehalt an Kieselerde doch sehr gross, wie beistehende Analyse zeigt[1]:

---

[1]) Diese wie die folgenden Analysen sind im Laboratorio des Bergcorps von Herrn Titow gemacht worden.

$\dddot{\mathrm{Si}}$	=	70,33%
$\dddot{\mathrm{Al}}$	=	7,32 »
$\dddot{\mathrm{Fe}}$	=	3,41 »
$\dot{\mathrm{Ca}}$	=	0,58 »
$\dot{\mathrm{Mg}}$	=	0,47 »
$\dot{\mathrm{Ka}} + \dot{\mathrm{Na}}$	=	2,19 »
$\dot{\mathrm{H}}$	=	6,70 »
		100

Aus dem Vorkommen des *Inoceramus lobatus* Münst., dessen Varietäten Goldfuss als *cardissoïdes*, *cancellatus* und *lingua* beschreibt[1]), folgt, dass der beschriebene Sandstein dem Grünsand von Dülmen in Westphalen und Quedlinburg[2]) entspricht, welcher nach Römer eine der jüngsten Bildungen der Kreideformation ist, und von ihm als oberer Kreidemergel beschrieben ist[3]). Dieselben Schichten enthalten nach Römer auch den *I. Cripsii*, von welchem ich bei Bitschki an der Kerscha Bruchstücke gefunden zu haben glaube. Nach Geinitz (a. a. O.) findet sich *I. lobatus* noch im Plänerkalke von Strehlen, also auch in Schichten, die über dem Plänermergel ruhen, d. h. jünger sind. Römer beschreibt seinen obern Kreidemergel als einen quarzigen Sandstein, der, reich an Grünerdekörnern, mit lockern Sandschichten wechsellagert, der also in seinem petrographischen Charakter eben so gut mit unsern Schichten übereinstimmt, wie in den Versteinerungen. Ausser den genannten Inoceramen habe ich nur noch einen Steinkern einer *Exogyra* gefunden, der zu undeutlich ist, um eine genaue Bestimmung zuzulassen; er

1) Vergl. Römer: Verst. d. nordd. Kreide, p. 63, und Geinitz: Charakt. d. Schichten u. Petref. des sächsisch-böhm. Kreidegebirges, p. 28 und 81.

2) Goldf.: Petref. Germ., II, p. 112 und 113.

3) Römer, a. a. O., p. 119—121.

scheint allerdings der innern Schalenseite der *E. auricularis* Wahlbg.[1]) zu entsprechen, deren Vorkommen in der weissen Kreide von Schweden, Rügen, Belgien, so wie im obern Kreidemergel von Gehrden und im Plänerkalke von Böhmen auch dafür spricht, dass die Sandsteinschichten an der Chmelinka und Jukowka den jüngsten Kreidebildungen und namentlich dem obern Kreidemergel Römer's parallelisirt werden müssen.

Endlich muss ich noch erwähnen, dass ich zwischen Roshestwenskoje am Lomowis und Chmelinka, am Fusse einer durch den Regen steil abgerissenen sandigen Schlucht (гнилая яруга) eine grosse Menge einer *Scyphia* und einen vereinzelten Wirbel einer *Lamna* gefunden habe. Ob diese Versteinerungen hier auf secundärer Lagerstätte sich befanden, durch eine Fluth dahin geschwemmt, oder ob sie aus dem Sande des Abhanges ausgewaschen waren, wo sie lagen, ist nicht bestimmt zu sagen, da ich kein einziges Exemplar anstehend finden konnte. Wahrscheinlich lagen sie aber ganz in der Nähe ihrer ursprünglichen Lagerstätte, da man kaum annehmen kann, dass Hunderte von Exemplaren einer *Scyphia* durch eine Fluth aus weiter Ferne gerade in diesen Owrag geführt worden seien, während sie in der Umgegend nirgends mehr zu finden ist. Jedenfalls scheint auch dieses Vorkommen dafür zu sprechen, dass wir es mit den oberen Schichten der Kreideformation zu thun haben, da nach Geinitz fast alle Fischreste und die meisten Scyphien im Plänersandstein und Plänerkalk, also über dem Plänermergel vorkommen.[2])

Ob aber der obere Kreidemergel Römer's und mit ihm unsere Sandsteine von der Kerscha, dem Lomowis, der Chme-

[1]) Römer, a. a. O., p. 48; Reuss: II, a. a. O., p. 44; Goldf.: Petref., II, p. 39. Tab. 88. fig. 2.

[2]) Geinitz, a. a. O., Heft 3, Index Petref.

linka,. Wätschka, Jukowka, dem Tschembar u. s. w. schon zum Pläuersandstein oder Plänerkalk, überhaupt zum Pläner zu rechnen sei, ist eine andere Frage. Römer selbst ist geneigt die Gegend von Dülmen in Westphalen, von Blankenburg und Quedlinburg mit den Schichten von Kieslingswalda in der Grafschaft Glatz zu identificiren[1]; Geinitz dagegen, der die Schichten von Kieslingswalda einer speciellen Untersuchung unterwarf und für ächten Pläner erkannte, der vom obern Quader bedeckt werde, zweifelt daran, dass Römer's Ansicht richtig sei[2]. Ich glaube Geinitz beistimmen zu müssen und halte, wegen der Versteinerungen und des Gesteinscharakters, so wohl unsere Schichten als den oberen Kreidemergel von Dülmen für jünger als den Pläner von Kieslingswalda. Das beweisen auch die neuern Untersuchungen von Ferdinand Römer[3] und A. Alth[4], nach welchen der Kreidemergel des westlichen Deutschlands und Galiziens, namentlich der Umgebung von Lemberg, zur untern Abtheilung der weissen Kreide, dem *grey chalk* der Engländer, zu zählen sei; besonders scheinen die Gebilde Galiziens mit unsern Gesteinen gut übereinzustimmen, auch in der Art, wie diese Kreidegebilde von jüngern Formationen überlagert werden (vergl. A. Alth a. a. O., p. 178 und 179, 181—190 u. a. O.).

3. *Der Pläner.*

Steigt man aus dem Serdobskschen Kreise zu den Quellen des Choper hinauf, und geht aus jener hochgelegenen, von

---

[1]) F. A. Römer, a. a. O., p. 121.
[2]) Geinitz, a. a. O., Heft 4, die Verst. v. Kisslingswalda, p. 2.
[3]) Ferdinand Römer in Leonhard's Jahrbuch 1845, p. 394.
[4]) A. Alth: Geogn. paläontologische Beschreibung der Umgebung von Lemberg, in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen etc., herausgegeben von Haidinger, Wien 1850. Bd. III, Abth. 2, p. 276 und 277.

mächtigen Diluvialschichten bedeckten Gegend ins Thal der Sura, in den Pensaschen Kreis hinab, so erscheinen hier zum ersten Male Schichten von ganz anderem Charakter. Am Fusse der Höhe, auf welcher Pensa erbaut ist, erscheinen mergel'ge Kalkschichten von schmutzig dunkelgrauer Farbe, mit *Belemnites mucronatus*, *Ostrea hippopodium*, *Ter. gracilis* u. a. Nach unten gehen diese Schichten in dunkelgrauen, zähen Thon über, der im Wasser völlig erweicht wird, beim Austrocknen an der Luft in dünne Blätter zerfällt. Ich halte diese mergeligen Kalkschichten für Plänerkalk, obgleich Reuss für den Pläner von Böhmen als charakteristisch den Mergel des *Belemnites mucronatus*, so wie anderer Versteinerungen der weissen Kreide angiebt [1]). Die untersten Schichten von Pensa entsprechen also mehr dem Plänerkalk von Strehlen [2]), oder gar dem Plänermergel am Eingange des Plauenschen Grundes [3]) (wo Geinitz mit zahlreichen Plänerversteinerungen auch den *Bel. mucronatus* fand), und dem Kreidemergel von Lemberg, in welchem *Bel. mucronatus* eben so häufig ist, wie in Westphalen. [4])

Den Gipfel der Höhen bei Pensa bilden lockere Sandsteine von grauer Farbe, die stellenweise sehr reich an Grünerdekörnern sind und ganz den vorher beschriebenen Sandsteinen von Jukowka gleichen, aber keine Versteinerungen zu enthalten scheinen. Unter diesem Sandstein erscheinen aber schon

---

1) Reuss: Verst. d. böhm. Kreideformation, II, p. 121—122.

2) Geinitz: Schichten und Petrefacten. des sächsisch-böhm. Kreidegebirges, Heft 1, p. 42—43.

3) Geinitz, daselbst, p. 9.

4) A. Alth: Geogn. paläont. Beschreibung der Umgebung von Lemberg, in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen etc., herausgegeben von Wilh. Haidinger, Wien 1850. Bd. III, Abth. 2, p. 202 und 277.

Schichten von blaugrauer Farbe, welche dem Kieselthon Jasykow's (Kieselschiefer?) zu entsprechen scheinen, der östlich von der Sura durch den hochgelegenen Gorodischtscheschen Kreis und das Simbirsksche Gouvernement bis zur Wolga zieht. An der Wolga ist die graue Kreide von Simbirsk bis Ussolje mächtig entwickelt; sie ruht auf dem Jura und wird stellenweise von Gipfeln weisser Kreide überragt. Der eigenthümliche Sandstein mit *Inoceramus lobatus* scheint von der Sura an verschwunden zu sein; er wird sich wahrscheinlich nach O. hin ausgekeilt haben, und durch die Kreide, mit deren unterer Abtheilung er gleichen Alters ist[1]), ersetzt sein. Ich habe ihn nie in directe Berührung mit ihr treten sehen. Unter dem Namen сѣрый мѣль oder опока versteht Jasykow[2]) die mächtig entwickelte Zone unter der weissen Kreide, die, wie der Plänerkalk bei Pensa, *Belemnites mucronatus*, *Ostrea hippopodium* enthält, ausserdem noch eine Menge anderer Versteinerungen, namentlich *Inoc. latus*, vielleicht auch *Inoc. concentricus? Ostrea vesicularis*, und sehr häufig *Avicula lineata* Römer, die diesen Schichten an der Wolga ausschliesslich anzugehören scheint. Die oberen Schichten dieser Zone stehen der weissen Kreide nicht nur durch die Versteinerungen, sondern auch petrographisch sehr nahe; sie sind hellfarbig, zuweilen weiss und grau gefleckt, und zeigen mit Säuren behandelt noch lebhaftes Aufbrausen. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

---

[1]) A. Alth: Geogn. paläont. Beschreibung der Umgebung von Lemberg, in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen etc., herausgegeben von Wilh. Haidinger, 1850 Wien. Bd. III, Abth. 2, p. 277 und 278, und Ferdinand Römer in Br. u. Leonh. Jahrb. 1845, p. 394.

[2]) P. Jasykow im Горный Журналъ 1832, часть 1, книжка 5: Краткое обозрѣние мѣл. обр. Симб. Губ. etc., p. 162—163.

$\dddot{S}i$	=	71,53%
$\dddot{A}l$	=	4,41 »
$\ddot{C}\dot{C}a$	=	9,60 »
$\dot{F}e$	=	1,00 »
$\dot{C}a$	=	0,73 »
$\dot{M}g$	=	0,18 »
$\dot{K}a + \dot{N}a$	=	0,25 »
$\dot{H}$	=	12,33 »
		100

Ganz verschieden von diesen Schichten ist der Kieselthon Jasykow's. Das Gestein färbt sich gleichmässig dunkelgrau, braust weder im Stück noch im Pulver mit Säuren, und enthält andere Versteinerungen (*Nucula pectinata* Sow., *Venus laminosa*, *Turbinolia conulus* u. a.) oder ist zuweilen ganz leer von Versteinerungen. Dieses Gestein ist seinen Versteinerungen nach zum Plänermergel zu zählen, der im Gorodischtscheschen Kreise und im westlichen Theil des Simbirskschen Gouvernements mit verschiedener Mächtigkeit sehr weit verbreitet ist. Er zeigt in seinen reineren Varietäten zuweilen muscheligen Bruch, enthält viele kleine Glimmerschüppchen, geht unvermerkt durch Aufnahme von Quarzkörnern in weissen und gelben Sandstein über, der oft an Grünerdekörnern reich ist; oft ist der Uebergang so plötzlich, dass selbst auf den kleinsten Handstücken gelber Sandstein und blaugrauer Plänermergel zusammen sind, ganz so wie Geinitz das Gestein zwischen dem Plauenschen Grunde und Dohna schildert[1]). Dass hierher auch schon ein Theil von Jasykow's Kieselthon gehört, dafür spricht das Vorkommen gewisser *Nucula*-Arten und anderer Versteinerungen. Dieser Kiesel-

[1]) Geinitz, a. a. O., Heft 2, p. 31.

thon heisst beim Landvolke jener Gegend zwar auch опока, aber mit Unrecht, da dieser vermeintliche Kreidemergel meistens gar keinen $\ddot{C}\dot{C}a$ und nur wenig Thonerde enthält, dagegen über 84% $\dddot{Si}$ liefert, obgleich man selbst unter der Lupe keine Quarzkörner erkennen kann. Infusorien habe ich nicht darin entdecken können, an denen der darunterliegende Tripel so reich ist; jedenfalls scheint mir der Name Kieselschiefer für dieses Gestein passender als Opoka, besonders da auch die schiefergraue Farbe diesen Namen rechtfertigt. Eine Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

$\dddot{Si}$	=	84,40%
$\dddot{Al}$	=	4,47 »
$\dot{Fe}$	=	1,37 »
$\dot{Ca}$	=	0,92 »
$\dot{Mg}$	=	0,45 »
$\dot{Ka} + \dot{Na}$	=	2,39 »
$\dot{H}$	=	6,00 »
		100

Jasykow führt als charakteristische Versteinerungen des Kieselthones, der nach ihm immer über der weissen Kreide ruhen soll, folgende an: *Turritella imbricataria*, *Ostrea*, *Nucula interstriata* Eichw., *Nuc. macrodon* Eichw., *Nuc. comptae aff.* Eichw., *Pholadomya costifera* Eichw., *Turbinolia elliptica*, und erwähnt aus dem obern, quarzigen Sandstein, der den tertiären Kieselthon bedeckt, *Pectunculus pulvinatus*, *Cytherea*, *Dentalium* und die fossilen Hölzer mit Bohrmuscheln.[1])

---

[1]) P. Jasykow: Таблица почвъ Симбирской Губерніи, No. III; und Eichwald: Полный курсъ геол. наукъ etc., p. 510.

Von allen diesen Versteinerungen habe ich im quarzigen Sandstein, der den, auf weisser Kreide bei Nikitänka ruhenden Kieselthon bedeckt, und mit ihm von der Sura an, längs den Nebenflüssen derselben, Aiwa mit dem Schkaft, und Insa mit dem Wirei, durch den hohen Gorodischtscheschen Kreis sich ins Simbirskische Gouvernement erstreckt, keine einzige gefunden, ausser den verkieselten Hölzern mit Bohrmuscheln. Auf die Betrachtung derselben komme ich bei Gelegenheit der Tertiärformation zurück, da die mikroskopische Untersuchung, die der Herr Dr. Mercklin so gütig gewesen ist auszuführen, ergeben hat, dass die fossilen Hölzer den Gattungen *Pinites und Cupressinoxylon* angehören, von denen letzterer nach Göppert ausschliesslich tertiär ist; während ebenso die Bohrmuscheln, die schon Eichwald als *Teredina lignicola*[1]) bezeichnet hat, beweisen, dass diese Schichten zur Tertiärformation gehören.[2])

Nun spricht sich aber Eichwald (a. a. O. p. 511) entschieden dafür aus, dass die von Jasykow für tertiär gehaltenen Schichten von Kieselthon und quarzigem Sandstein zum obern Grünsande gehören, der im Pensaschen und Simbirskschen Gouvernement stellenweise über der Kreide erscheint, statt wie gewöhnlich unter derselben zu ruhen. Eichwald erklärt auch, dass die im Kieselthon erwähnten Versteinerungen nicht richtig bestimmt seien: *Turritella imbricataria* und *Pectunculus pulvinatus* namentlich wären jedenfalls von den tertiären Arten dieses Namens verschieden. Er macht aber leider aus diesen Arten, wie aus den erwähnten drei *Nucula*-Arten, neue Species, womit nichts bewiesen wird; denn die neuen Arten könnten eben so gut tertiär sein, oder

---

[1]) Eichwald, a. a. O., p. 510, 511 und 514.

[2]) Das Genauere siehe weiter unten bei der Beschreibung der Tertiärformation.

jeder beliebigen andern Formation angehören. Doch hat Eichwald, obgleich seine Bestimmung der Versteinerungen zum Theil irrig ist, in so fern Recht, als ein Theil dieser Schichten an gewissen Lokalitäten wirklich zur Kreideformation, und zwar zum Pläner- oder Kreidemergel, gehört. Denn Eichwald's neue Arten, *Nuc. macrodon* und *Nuc. interstriata* sind offenbar nichts anderes als Sowerby's alte Art *Nuc. pectinata* [1]) in verschiedenem Zustande der Erhaltung; als Steinkern mit deutlichen Muskeleindrücken und gekerbtem Rande hat Eichwald sie *Nuc. macrodon* genannt; während Exemplare mit deutlich erhaltener Streifung als *Nuc. interstriata* bezeichnet sind. *Nuc. comptae aff.* mit glatter Schale (?) scheint dieselbe zu sein, die ich als *Nuc. margaritacea* angeführt habe; davon habe ich mich in Simbirsk an den Original-Exemplaren in Jasykow's reicher Sammlung überzeugen können. *Nuc. pectinata* und *Nuc. margaritacea* kommen aber nach Sowerby, Reuss, Römer und Geinitz im Plänermergel vor, zum Theil auch in andern Gliedern der Kreideformation vor. Ich habe nun diese *Nuc. pectinata* Sow. in allen verschiedenen Varietäten mit *Nuc. margaritacea*, *Venus laminosa*, *Turbinolia conulus* und *Pinus exogyra*, d. h. mit lauter Pläerversteinerungen zusammen gefunden und führe von den verschiedenen Lokalitäten am Barisch, Stemas, an der Mura, Kandaratka und Tomischewka nur diejenige an, welche mir am meisten geeignet scheint, über die Verhältnisse Aufschluss zu geben; es ist die Gegend am Stemas und Barisch, von Batirki und Beklemischewo bis Korsun. Zwischen der zweiten und dritten Mühle von Beklemischewo besteht das höhere rechte Ufer des Stemas in seiner unteren Hälfte aus Tripel, 30—40′ mächtig,

---

[1]) Sowerby: Min. Conch. 1812. Vol. II, p. 209. Tab. 192, fig. 6 und 7; vergl. Reuss: Böhm. Kreideformation, II, p. 5—6.

von hell gelblich- oder graulich weisser Farbe, weich, mit unebenem Bruch, sehr reich an Infusorien, unter denen die von Ehrenberg entdeckten Polycystinen besonders unsere Aufmerksamkeit fesseln, da sie bisher nur in den Kreidemergeln von Oran in Afrika, und von Caltanisetta in Sicilien vorgekommen sind. Ob dieser Tripel zu praktischen Zwecken, etwa zum Schleifen weicherer Gesteine, brauchbar ist, kann ich nicht bestimmen. Eine Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

$\dddot{Si}$	=	77,13%
$\dddot{Al}$	=	7,06 »
$\dddot{Fe}$	=	2,20 »
$\dot{Ca}$	=	0,59 »
$\dot{Mg}$	=	0,76 »
$\dot{Ka} + \dot{Na}$	=	2,80 »
$\dot{H}$	=	9,46 »
		100

Dieser Tripel wird von dem erwähnten blaugrauen Kieselschiefer (Plänermergel?) bedeckt, der 20—30′ mächtig ist, muscheligen Bruch zeigt, und durch Aufnahme von Quarzkörnern stellenweise in gelblichgrauen Sandstein übergeht. Er enthält keine Infusorien, sondern nur die erwähnten Versteinerungen, die sich zum Theil auch im Tripel zeigen, und beweisen, dass dieses Gestein, welches auch den Namen опока führt, wirklich dem Plänermergel entspricht[1]).

[1]) Dass viele Kreidemergel im südlichen Europa und an der libyschen Küste gar keine Mergel sind, sondern Tripel und Polirschiefer mit zahllosen Infusorien, erwähnt auch Ehrenberg in seiner Schrift über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels etc. Berlin 1839, p. 25 und an mehreren andern Stellen.

Auf der Höhe dieses Uferrandes breitet sich eine unabsehbare, von Feldern bedeckte Ebene aus bis an den Fuss eines weit dahinziehenden, 50—75′ hohen, bewaldeten Hügelrückens, der aus lockerem Sande mit quarzigen Sandsteinbänken besteht; im Durchschnitt würde etwa folgendes Profil erscheinen:

50—75′ lockerer Sand mit Sandsteinbänken;

20—30′ blaugrauer Plänermergel, stellenweise sandig, mit *Nuc. pectinata*, *Nuc. margaritacea*, *Turbinolia conulus*, *Venus laminosa*, *Cerithium Stemassi* etc.;

30—40′ Tripel, der ausser denselben Versteinerungen noch zahlreiche Infusorien enthält.

Hier sehen wir also den Pläner von lockerem Sande und Sandsteinschichten bedeckt, in welchem, wie ich bei Mura gesehen habe, auch noch eine *Nucula* vorkommt, die mit *Nuc. pectinata* identisch zu sein scheint. Aber weiter stromabwärts erscheint an den Ufern des Stemas die weisse Kreide, namentlich bei Kliutschi, am rechten Ufer des Barisch und bei Weschkaima, auf dem linken Ufer desselben Flusses. Die Kreide bildet hier nur die Gipfel der Höhen; der untere Theil des Ufers besteht aus Pläner, auf welchem auch die Kreisstadt Korsun erbaut ist [1]). Der Pläner scheint also am Stemas und Barisch an einigen Stellen von der weissen Kreide bedeckt zu sein, an anderen wiederum von Sand und Sandstein, der etwa, wie der obere Quader, die weisse Kreide zu vertreten scheint, aber ohne dass man ihn mit der weissen Kreide parallelisiren dürfte, da er gar keine oder andere Versteinerungen führt.

Diese Schichten am Stemas und an dem Barisch werden aber dadurch für das Verständniss der ganzen Formation

---

[1]) P. Jasykow: Краткое обозрѣніе мѣловаго образованія Симбирской Губерніи etc. въ Горномъ Журналѣ 1832. Часть 1, книжка 5, p. 165.

wichtig, dass Jasykow selbst sie noch als Kreidemergel zur Kreideformation zählt[1]), obgleich sie bei Butirki und Beklemischewo dieselben Versteinerungen enthalten, die derselbe Autor als charakteristisch für seinen tertiären Kieselthon bezeichnet, nämlich die erwähnten *Nucula*-Arten, *Turbinolia elliptica*[2]) u. s. w. Hieraus scheint zu folgen, dass der Pläner mit den gesammten charakteristischen Versteinerungen unter der Kreide liegt; und daraus lässt sich schliessen, dass die Schichten von Jasykow's Kieselthon mit denselben Versteinerungen an manchen anderen Stellen, wo sie nicht in Berührung mit der Kreide treten, als Plänermergel und Plänersandstein anzusehen sind, die ihre Stellung unter der Kreide einnehmen müssen. Ein Irrthum über die Lagerungsverhältnisse ist hier eben dadurch leicht möglich, dass die Kreide keine zusammenhängende, allgemein verbreitete Schicht bildet, sondern nur in einzelnen Kuppen den Pläner bedeckt.

An der Wolga scheint der Plänermergel mit *Nuc. pectinata* Sow. und den andern erwähnten Versteinerungen ganz zu fehlen; die graue Kreide mit *Belemn. mucronatus*, *Ostrea hippopodium*, *Inoceramus latus*, *Avicula lineata* Röm. u. a. wird an einzelnen Stellen von weisser Kreide bedeckt, z. B. bei Blagodatowka und Klimowka, Tuschna, in der Nähe von Singilei, bei Masa Aktuscha und andern Orten an der Wolga. An vielen Stellen sieht man, dass, wo die Kreidegipfel verschwinden, Sandschichten direct auf der grauen Kreide ruhen, die oft einen mehr oder weniger harten, gelben oder gelblichgrauen Sandstein bilden, der zuweilen Grünerdekörnchen ent-

---

[1]) P. Jasykow: Im Горн. Журн. a. a. O. 1832. Часть 1, книжка 5, p. 157—158 und 165.

[2]) P. Jasykow: Таблица почвъ Симб. Губ. III.

hält und an manchen Stellen fossile Hölzer einschliesst; diese Schichten halte ich für tertiär.

Von den Versteinerungen der Kreideformation, zu deren Betrachtung ich micht jetzt wende, werde ich nur diejenigen abbilden und beschreiben, die bisher in Russland gar nicht bekannt waren, oder durch falsche Bestimmungen zu Irrthümern Veranlassung gegeben haben; die bekannten Arten werde ich nur kurz nennen.

Die Versteinerungen der Kreideformation.

MOLLUSCA.

A. Mollusca cephalopoda.

Belemnites mucronatus Schloth.

(Römer: Nordd. Kreide, p. 86. — Geinitz: Sächs. böhm. Kreide, p. 42. 68 u. a. O. — Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 489. Tab. XLIII, fig. 1—4.)

Findet sich überall in der weissen Kreide, z. B. bei Nikitjänka a. d. Sura, bei Sawaluika a. d. Jusa, Klimowka, Blagodatowka, Tuschna, Kaschpur, Semenowka, Panschiua, Chwalynsk, Fersa a. d. Wolga u. s. w. In der grauen Kreide (опока) von Aktuscha a. d. Wolga, und im mergeligen Plänerkalk von Pensa.

Scaphites aequalis Sow.

(Sow.: Min. Conch. Tab. 18, fig. 1—3; vergl. Römer, Reuss u. a.)

Ich habe nur ein einziges Exemplar aus dem Plänerkalke von Sursky Ostrog a. d. Sura gefunden. Auch die angeführten Autoren geben an, dass er sich im Plänerkalke und Plänermergel befinde.

Ammonites Cottae Röm.

(Römer: Nordd. Kreidegeb. p. 68. Tab. XIII, fig. 4.)

Ein einziges Bruchstück aus der weissen Kreide von Nikitjänka a. d. Sura ist mir vorgekommen; er findet sich nach Reuss und Römer im Pläner.

B. Mollusca brachyopoda.

Terebratula carnea Sow.

(Sow.: Min. Conch. Tab. XXVI, fig. 9—11. — Röm., a. a. O., p. 43. — Reuss, a. a. O., p. 50. — Röm., a. a. O., p. 16. — Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 494. Tab. 43, fig. 21—23.)

Sie findet sich nicht selten in der weissen Kreide von Nikitjänka a. d. Sura. Einige länglichrunde, stärker gewölbte Exemplare möchten als *Ter. semiglobosa* Sow. zu bezeichnen sein; sie finden sich zusammen, auch bei Sawaluika a. d. Jusa, so wie an mehreren Orten a. d. Wolga.

Terebratula octoplicata Sow.

(Sow.: Min. Conch. Tab. 118, fig. 2. Vergl. auch Reuss, a. a. O., p. 48; Röm., a. a. O., p. 38. *Ter. retracta*; Geinitz, a. a. O., p. 15 u. s. w. — Vern., a. a. O., p. 492.)

Vorkommen: In der weissen Kreide bei Tersa, Panschina und andern Orten an der Wolga; nach Reuss und Geinitz findet sie sich im Plänerkalke von Sachsen und Böhmen.

Terebratula gracilis Schloth.

(Schloth: Petref., p. 270. — Reuss, a. a. O., p. 49. — Geinitz, a. a. O., p. 16. — Römer, a. a. O., p. 40. — Vern., a. a. O., p. 495.)

Meine Exemplare stammen aus dem Plänerkalke von Sursky Ostrog, Pensa, und aus der weissen Kreide von Sawa-

luika a. d. Jusa und Tukschum. Nach Geinitz und Reuss findet sie sich im Plänerkalke von Sachsen und Böhmen.

C. Mollusca acephala.

a) Monomyaria.

Genus Inoceramus.

Inoceramus lobatus Münster. Tab. VII, fig. 1, 2, 3.

(Goldf.: p. 112—113. Tab. 110, fig. 2, 3, 4, 5, *I. cardissoides, I. lobatus. I. cancellatus* und *I. lingua.* — Römer, a. a. O., p. 63. — Geinitz, a. a. O., p. 81. Heft 3.

Römer hat an der erwähnten Stelle nachgewiesen, dass die von Goldfuss a. a. O. beschriebenen Arten nur als Varietäten von Münster's *I. lobatus* anzusehen seien; Geinitz stimmt ihm bei (a. a. O.). Ich schliesse mich der Ansicht dieser Autoren an, da die Exemplare von Jukowka und Chmelinka deutliche Uebergänge zeigen. Fig. 1, Tab. VII, würde durch grössere Breite, die Einsenkung des Rückens vor dem steilen Abfall nach hinten, durch die starken Falten, die mit 6—8 feineren wechseln, der Varietät *I. cancellatus* entsprechen; die Längslinien sind auf dem Steinkern sehr verwischt. Fig. 2 entspricht durch seine zarten, sehr gleichmässigen Falten der Varietät *I. lingua.* Endlich fig. 3 durch seine schmale, dreieckige Form, durch den Wechsel von 3—4 schwächeren Falten mit den stärker vorragenden, welche durch scharfe Längsrippen gekreuzt werden, und dadurch auf dem erhabenen Rücken ein knotiges Ansehen erhalten — der Varietät *I. cardissoides.*

Vorkommen: Jukowka und Chmelinka, im obern Kreidemergel Römer's.

Inoceramus Cripsii Mant.?

(Goldf.: Petr. II, p. 116, Tab. 112, fig. 4. — Reuss, a. a. O., II, p. 25. — Römer, a. a. O., p. 63.)

In dem an Grünerdekörnern reichen Sandsteine, zwischen Kriwopolje und Bitschki a. d. Kerscha, finden sich Bruchstücke von der perlmutterglänzenden, untern Schalenschicht eines *Inoceramus*, der mir wegen seiner scharfen, sehr regelmässigen, concentrischen Falten zum *I. Cripsii* zu gehören scheint. Die Wölbung der 1 — 3″ langen Stücke ist gering. Die Bestimmung bleibt natürlich zweifelhaft, da weder das Schloss, noch der Umriss der ganzen Muschel bekannt ist.

Vorkommen: In Römer's oberem Kreidemergel.

Inoceramus latus Mant.

(Goldf.: Petr. II, p. 117. Tab. 112, fig. 5. — Römer, a. a. O., p. 61. — Reuss, a. a. O., II, p. 25. — Geinitz, a. a. O., p. 81.)

Findet sich im Plänerkalke von Sursky-Ostrog und der grauen Kreide von Singilei; ist nach Römer, Geinitz und Reuss charakteristisch für den Pläner.

Inoceramus concentricus Park et Sow.?

(Goldf.: Petr. II, p. 111. Tab. 109, fig. 8. — Reuss, a. a. O., p. 24. — Römer, a. a. O., p. 61. — Geinitz, a. a. O., p. 81.)

Ein Bruchstück eines 1″ grossen, sehr stark gewölbten *Inoceramus* mit scharfen, ziemlich nahe bei einander stehenden, sehr regelmässigen concentrischen Falten, habe ich in der grauen Kreide von Aktuscha a. d. Wolga gefunden. Soviel man sehen kann, ist die Form spitzeiförmig gewesen.

Inoceramus Brogniarti Park.?

(Goldf.: Petr. II, p. 115. Tab. 111, fig. 3. — Römer, a. a. O., p. 61. — Reuss, a. a. O., p. 24 und 25. — Geinitz, a. a. O., p. 81.)

Bruchstücke der oberen, aus senkrecht stehenden Fasern gebildeten Schalenschicht, von sehr bedeutender Grösse, die

wahrscheinlich zu *I. Brogniarti* oder zu einer der verwandten Arten *I. Lamarckii* oder *I. cordiformis*, welche Römer, Reuss und Geinitz als Varietäten einer Art vereinigt haben, finden sich sehr häufig in der weissen Kreide von Chwalynsk, Panschina, Kaschpur u. a. O. an der Wolga, so wie im Pläner von Sursky-Ostrog. Auch Stücke des sehr dick angeschwollenen Wirbels und der langen mit zahlreichen Ligamentgruben versehenen Schlosslinie sind ganz gemein. Indessen bleibt die Bestimmung zweifelhaft, da vollständige Exemplare bisher fehlen.

Genus Exogyra.

Exogyra auricularis Goldf. Wahlb. Tab. VII, fig. 4.

(Goldf.: Petr. II, p. 39. Tab. 88, fig. 2. — Römer, a. a. O., p. 48. — Reuss, a. a. O., II, p. 44. Tab. 27, fig. 11. — Geinitz, a. a. O., p. 20.)

Ein einzelner Steinkern fand sich mit *I. cardissoides* etc. im Sandstein von Jukowka (Römer's oberem Kreidemergel). Nach Goldfuss findet sich diese Muschel in der weissen Kreide; nach Reuss im Plänerkalk und Plänersandstein. Jedenfalls ist sie den obern Schichtengruppen der Kreideformation eigen.

Genus Ostrea.

Ostrea vesicularis Brogn.

(*Gryphaea vesicularis* Lam., siehe Römer, a. a. O., p. 46. — Goldf.: Petr. II, p. 23—24. Tab. 81, fig. 2. — Reuss, a. a. O., p. 37—38.)

Sehr gemein in der weissen Kreide an allen genannten Orten, an der Sura, Jusa, Wolga u. s. w.

Ostrea hippopodium Nils.

(Goldf.: Petr. II, p. 23. Tab. 81, fig. 1. — Römer, a. a. O., p. 46. — Reuss, a. a. O., II, p. 39. Tab. 28, fig. 10—15, 17, 18. Tab. 29, fig. 1—18. Tab. 30, fig. 13—15.)

Meistens finden sich einzelne, aufgewachsene Schalen von geringer Grösse; dünn, fast durchsichtig, oval, bald länglich, bald mehr breit. Der Mantelsaum in der Nähe des Schlosses gekerbt; jenseit des Mantelsaumes hat die Schale noch eine schmale, flache Ausbreitung.

Die jugendlichen, zarten, 5—6 mm. langen Individuen finden sich auf *Belemnites mucronatus* und auf andern Körperchen aufgewachsen in der grauen Kreide von Aktuscha a. d. Wolga; einzelne freie Schalen im Plänerkalke von Pensa.

Ostrea carinata Lam.

(Römer, a. a. O., p. 45. — Reuss, a. a. O., p. 38.)

In der weissen Kreide von Aktuscha u. a. O.

Genus Lima.

Lima semisulcata Desh., Plagiostoma semisulcatum Nils.

(Reuss, a. a. O., p. 32. — Römer, a. a. O., p. 55. — Goldf.: Petr. II, p. 90. Tab. 104, fig. 3.)

Sie ist nicht selten in der weissen Kreide von Nikitjänka a. d. Sura; an mehreren Orten in der Kreide an der Wolga; auch im Plänerkalk von Sursky-Ostrog.

Genus Avicula.

Avicula lineata Römer.

(Römer, a. a. O., p. 64. Tab. VIII, fig. 15.)

Sie scheint ausschliesslich der grauen Kreide an der Wolga

eigen zu sein, in der sie recht gemein ist. Auch Römer giebt an, dass sie in der untern Kreide vorkommt.

Fundorte: Aktuscha, Tuschna u. a. O.

b) Dimyaria.

Genus Nucula.

Nucula sp. indet. Tab. VI, fig. 1, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.

Diese am häufigsten vorkommende Art gleicht in vielen Eigenschaften auffallend der *Nuc. pectinata* Sow. aus dem Pläner (vergl. Reuss, Verst. d. Böhm. Kreidegeb.). Nur ist das vordere Ende weniger kurz abgestutzt, und das herzförmige Mondchen an demselben sehr schwach angedeutet, meist gar nicht erkennbar, da die Steinkerne flacher sind, als die *Nuc. pectinata*. Die Eigenthümlichkeit, dass die Streifung am deutlichsten hervortritt, wenn die obern Schalenlamellen zerstört sind, zeigt sich auch an unsern Exemplaren sehr deutlich, und hat wohl zur Aufstellung der neuen Art *Nuc. interstriata* Eichw.[1]) Veranlassung gegeben. Mit diesem Namen sind, wie es scheint, von Eichwald besonders diejenigen Exemplare bezeichnet worden, an denen die feine Streifung nicht nur deutlich sichtbar ist, sondern einzelne Streifen in ziemlich regelmässigen Abständen schärfer und tiefer eingeschnitten sind, was in Tab. VI, fig. 1, *c* besonders deutlich zu sehen ist, an welchem Stücke auch die zahlreichen, äusserst feinen concentrischen Streifen sehr gut sichtbar sind. Dasselbe ist auch an fig. 1, *a* und in der Vergrösserung *b* dargestellt. Fig. 1, *a*, *b*, *c* würde also Eichwald's *Nuc. interstriata* entsprechen, während fig. 1, *d* und *e* nach Eichwald wohl *Nuc.*

---

[1]) Eichwald: Полный курсъ геол. наукъ etc., p. 510, und P. Jasykow: Таблица почвъ Симб. Губ. No. III.

macrodon genannt werden würde; es scheint mir aber, wie erwähnt, nur der Steinkern derselben Art zu sein.

Vorkommen: Im Kieselthon und Tripel bei Butirki, Beklemischewo u. a. O. am Stemas, bei Mura am Flüsschen gleiches Namens, bei Koptewka und Tomischewo a. d. Tomischewka, am Barisch u. s. w.

Nucula margaritacea Lam. Tab. VI, fig. 2, *a*, *b*.

(Sow.: Min. Conch. 1812. Vol. 2, p. 207—209 u. a. O. — Reuss, a. a. O., p. 6. Tab. 34, fig. 26 und 27. — Goldf.: Petr. II. Tab. 125, fig. 21, p. 158. — Pusch: Pol. Pal. p. 63.)

In Betreff dieser Art verweise ich auf die Charakteristik, die Pusch, Reuss, Goldfuss und Sowerby l. c. gegeben haben, und füge nur hinzu, dass ich ebenfalls Exemplare von sehr wechselnder Form gefunden habe. Bald sind sie klein und dreickig, wie Reuss sie darstellt (fig. 2, *a*), bald länglich eirund (fig. 2, *b*), etwa wie in der Abbildung von Goldfuss. Von den Originalexemplaren aus dem Pariser Becken unterscheiden diese letztgenannten Varietäten sich nur dadurch, dass sie etwas flacher sind. Ich habe schon erwähnt, dass das Vorkommen dieser Muschel mich, wie auch frühere Autoren, zur Annahme von Eocenschichten veranlasst hatte; aus den genauen Untersuchungen von Pusch und Reuss geht hervor, dass sie vom Pläner an durch alle jüngern Formationen hindurchgeht, und von der an den nördlichen Küsten Europas lebenden *Nuc. margaritacea* nicht zu unterscheiden ist. Ich habe auch schon die Vermuthung ausgesprochen, dass Eichwald's Art *Nuc. comptae aff.* (a. a. O., p. 510) wahrscheinlich dieser Art angehört.

Vorkommen: Im Kieselthon zusammen mit der vorigen an den genannten Orten.

Venus sp. indet. Tab. VI, fig. 3, *a*, *b*.

(Reuss, a. a. O., II, p. 21. Tab. 41, fig. 6, 15.)

Diese recht häufig vorkommende Art gleicht am meisten der *Venus laminosa* Reuss. Schale sehr dünn, meist flach, fast kreisförmig, selten etwas in die Quere verlängert, 15 mm. breit bei einer Länge von 12—13 mm. Die kleinen vorwärts geneigten Wirbel liegen fast in der Mitte; vorderer Schlossrand mehr oder weniger ausgeschweift, während der hintere etwas gerader, mit sehr stumpfem Winkel, oder leicht gerundet in den untern Rand übergeht. Zahlreiche sehr regelmässige concentrische Linien bedecken die Oberfläche. Auf die grosse Aehnlichkeit mit Römer's *Ven. concentrica* (a. a. O. Tab. 9, fig. 11, p. 72) weist schon Reuss hin.

Vorkommen: Häufig im Kieselthon am Stemas und bei Tomischewo mit *Nuc. pectinata* u. a.; auch im Tripel derselben Localitäten am Stemas.

D. Mollusca gasteropoda.

Genus Cerithium.

Cerithium Stemassense n. sp. Tab. VI, fig. 4, *a*, *b*.

Die Abdrücke dieser Schnecke, der einzigen, die ich im Plänermergel und Tripel gefunden, sind immer etwas flach gedrückt und nur selten so conservirt, dass man etwas von der Mundöffnung sehen kann. Dieselbe scheint nicht so schief gestellt, wie bei den meisten Cerithien, hat auch keinen deutlichen Canal, sondern erscheint länglich oval (fig. 4, *a*), und der Spindelrand stösst unter einem ziemlich scharfen Winkel mit dem äussern Mundsaum zusammen; letzterer ist ziemlich stark verdickt. Diese eigenthümliche Mundbildung ist bei den

Cerithien selten, kommt aber doch bei einigen vor, z. B. bei *C. collaterale* Desh. aus dem Pariser Grobkalk.[1])

Das Gehäuse ist nicht so schlank thurmförmig wie bei den meisten Cerithien, sondern etwas kürzer und breiter. Acht ziemlich gewölbte Umgänge, in der Mitte eines jeden zwei Reihen rundlicher Höcker, die regelmässig über einander stehen, fast so weit von einander entfernt, als der Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Höckern beträgt. Auf dem letzten Umgange sind 25 Höcker in jeder Reihe sichtbar, und finden sich ausser den zwei mittleren Tuberkelreihen noch zwei, weiter nach unten stehende Reihen Höcker, die aber der Basis so genähert sind, dass sie beim Fortwachsen von jeder folgenden Windung ganz verdeckt werden, so dass an allen oberen Umgängen auch nicht einmal an der Sutur eine Spur von ihnen sichtbar wird. Zahlreiche, sehr feine Querstreifen gehen den Höckerreihen parallel über alle Windungen zur Mündung hin; ihre Zahl ist nicht scharf zu bestimmen; am letzten Umgange scheinen oben (d. h. von der Sutur bis zur obern Tuberkelreihe) nur 2 oder 3 Streifen gewesen zu sein; zwischen der ersten und zweiten Höckerreihe sind 3, und im folgenden Zwischenraume 6 Streifen zu zählen. Die dritte und vierte Höckerreihe sind einander so genähert, dass ein einziger feiner Streif zwischen ihnen kaum Platz hat; und auf der Basis, d. h. von der untersten Höckerreihe bis zur Mundöffnung, sind mindestens 12 ungleiche Streifen sichtbar.

Nur wenige Abdrücke sind so scharf, dass man überall die Längsfalten sehen kann, die die übereinander stehenden vier Höckerreihen des letzten Umganges (fig. 4, *b*) verbinden;

---

[1]) Deshayes: *Descr. des coquilles foss. des environs de Paris*, 1824. Vol. II, p. 413—414. Tab. 48, fig. 9, 10, 11.

meistens sind diese Falten nur auf dem obern Theile der Umgänge sichtbar, d. h. von der obern Höckerreihe bis zur Sutur (fig. 4, *a*).

Am nächsten steht diese neue Art dem *C. binodosum* Röm. (Tab. XI, fig. 16, p. 79 in Römer's Kreide), welches aber nur 10—12 Höcker in jeder Reihe hat, und feinere Tuberkeln an den Suturen.

Vorkommen: Im Tripel und blaugrauen, sandigen Kieselthon am Stemas mit den vorher erwähnten *Nucula*-Arten.

ANIMALIA RADIATA.

Echinodermata.

Genus Ananchites Lam.

Ananchites ovata Lam. hist. nat. III, p. 25.

(Reuss, a. a. O., p. 56.)

Gemein in der weissen Kreide bei Nikitjänka, Sawaluika, Chwalynsk u. a. O. an der Wolga.

POLYPI.

a) Anthozoa.

Genus Turbinolia Lam.

Turbinolia sp. indet. Tab. VI, fig. 5, *a*, *b*.

(Reuss, a. a. O., p. 62. Tab. 14, fig. 16—21. — Phillips: *Yorkshire*, Tab. II, fig. 1. *Caryophyllia conulus.*)

Diese Art gleicht am meisten der *Turb. conulus* Michelin. Verkehrt kegelförmig, gerade, etwas flachgedrückt, 15 mm. lang, stellenweise eingeschnürt, Spitze stumpf. Die Seiten der Länge nach gerippt, 40—45 Rippen, paarweise durch eine breitere und tiefere Furche geschieden, auf der Oberfläche

gekörnt, was an der vergrösserten Figur (5, *b*) deutlicher sichtbar gemacht ist.

Jasykow hat diese Koralle als *T. elliptica* auf der Tabelle der Gebirgsarten etc. angeführt; Eichwald als *T. ellipticae aff.*

Vorkommen: Im schiefergrauen Plänermergel am Stemas.

b) Amorphozoa.

Genus Scyphia.

Scyphia sp. indeterm.

Becherförmig, sehr gross und dickwandig. Die grossen, stark vertieften, länglichen Zellen sind so breit, wie die gerade herablaufenden Rippen, die die Zellenreihen trennen; unten eine unregelmässige wurzelartige Ausbreitung.

Stimmt mit keiner der von Goldfuss, Reuss und Römer aus der Kreide beschriebenen Arten; ist aber zu undeutlich erhalten um eine scharfe Bestimmung zuzulassen.

Vorkommen: Zwischen Roshestwenskoje und Chmelinka im losen Sande mit Grünerdekörnern.

ANIMALIA VERTEBRATA.

Wie erwähnt, habe ich in den verschiedenen Gliedern der Kreideformation nur einen Wirbel von Lamna gefunden, dessen Ränder zerbrochen sind. Er ist etwa 40 mm. breit im Durchmesser, bei einer Höhe von 18 mm. am Rande. Beide Flächen sind stark concav, und von concentrischen Ringen bedeckt; am Rande sieht man die senkrecht stehenden, vom Centro zur Peripherie verlaufenden Lamellen.

Stammt aus dem lockern Sande zwischen Roshestwenskoje und Chmelinka.

PFLANZENRESTE.

Pinus sp. indet. Corda[1]. Tab. VI, fig. 6.

Mit den erwähnten Arten *Nucula*, *Venus*, *Turbinolia* etc. auf einem Stück findet sich der Abdruck eines Zweiges von geringer Dicke, der bis auf den gänzlichen Mangel der Blätter einigermassen der *P. exogyra* Corda gleicht. Man erkennt deutlich die viereckigen Maschen eines Netzes, welche in schrägen Linien über die Oberfläche herablaufen; in jeder vertieften Masche findet sich eine kleine, rundliche Erhabenheit. Vom Holze oder der Rinde ist eben so wenig sichtbar, wie von den Blättern.

Fundort: Im Plänermergel von Tomischewo. Aus dem Zusammenkommen mit Meeresmuscheln dürfen wir schliessen, dass diese Pflanzenreste einer Strandflora angehört haben, wie das Corda (a. a. O., p. 83) auch für die im böhmischen Kreidemergel vorkommenden *Pinus*-Arten angenommen hat.

Die Tertiärformation.

In den vorhergehenden Blättern habe ich schon mehrfache Gelegenheit gehabt, von den Gebilden zu reden, die sich im Hängenden der weissen Kreide befinden und deshalb von Jasykow[2] und Murchison[3] zur Eocenformation, von Eichwald dagegen zum obern Grünsand gezählt worden sind[4]. Da, wie erwähnt, Eichwald sich mehr auf den petrographischen Charakter der Schichten, als auf Versteinerungen stützt

[1] Corda, im Anhang zu Reuss: Böhm. Kreideformation, p. 91. Tab. 46, fig. 26.
[2] П. Языковъ: Таблица почвъ Симб. Губ., III.
[3] Murchison: *Geol. of Russia*, Vol. I, p. 273—275.
[4] Eichwald: Полный курсъ геол. наукъ, p. 510.

— denn er führt nicht eine einzige Leitmuschel der Kreideformation an, sondern nur die Namen neuer Arten ohne Beschreibung und ohne Abbildung, Arten die Jasykow als tertiäre beschrieben hat — so glaube ich seiner Ansicht einstweilen nicht folgen zu dürfen, da die Lagerungsverhältnisse zu klar gegen dieselbe sprechen. Alle mir bekannten Autoren, von denen wir bis jetzt Monographieen der Kreideformation besitzen, stimmen darin überein, dass die weisse Kreide als jüngstes Glied der Formation anzusehen sei [1]). Wo also der Kieselthon und Sandstein in einer Mächtigkeit von etwa 200′, wie im Gorodischtscheschen Kreise des Pensaschen Gouvernements, und im Singileischen Kreise des Simbirskschen Gouvernements an manchen Stellen, deutlich über der weissen Kreide liegen, da scheint mir keine andere Ansicht statthaft, als dass diese Gebilde jünger sind, als die jüngsten Schichten der Kreideformation, d. h. dass sie schon zur Tertiärformation gehören [2]). Dass diese Bildungen bisher keine Uebereinstimmung mit den Tertiärbecken anderer Länder zeigen, spricht durchaus nicht gegen diese Annahme. Denn je jünger eine Formation, desto weniger Uebereinstimmung zeigen ihre gleichzeitigen Bildungen in entfernt von einander liegenden Gegenden, desto mehr machen sich locale Einflüsse geltend, so dass, wie Reuss sich treffend ausdrückt, «oft wenig von einander entfernte Bassins, deren Gebilde offenbar von glei-

---

[1]) Fr. A. Römer: Verstein. des norddeutschen Kreidegebirges, p. 117 bis 120. Ferdinand Römer in Br. u. Leonh. Jahrbuch, 1845, p. 394. Ferner A. Alth: Geogn. paläontol. Beschreibung der Umgegend von Lemberg, in den naturwissenschaftl. Abhandl., gesammelt von Wilh. Haidinger. Wien, 1850. Bd. III, Abth. 2, p. 275—278.

[2]) Ich habe bisher keinen Grund, diese Schichten mit denen von Kursk zu identificiren, welche nach Murchison (*Geol. of Russia*, p. 269) über der Kreide liegen und noch Belemniten, Terebrateln, Choaniten der Kreideformation enthalten.

chem Alter sind, doch eine sehr abweichende Fauna beherbergen.»[1])

Was nun diese Fauna anbelangt, so kann ich wegen Mangels an Material nicht entscheiden, ob die von Jasykow erwähnten Versteinerungen *Turritella imbricataria*, *Pectunculus pulvinatus*, *Pholadomya costifera* Eichw. u. a. richtig bestimmt sind oder nicht, wie ich das in Bezug auf die *Nucula*-Arten und *Turbinolia elliptica* wohl wagen konnte. Anderen Forschern, denen es vergönnt ist, längere Zeit in jenen Gegenden zu verweilen und ihre Aufmerksamkeit ausschliesslich diesem Gegenstande zu widmen, bleibt es vorbehalten, über diese Frage zu entscheiden, ich muss mich darauf beschränken, nur diejenigen organischen Reste zu beschreiben, die ich selbst in diesen tertiären Schichten beobachtet, nämlich die fossilen Hölzer und die in ihnen vorkommenden Bohrmuscheln.

Die Bestimmung der Hölzer, die Eichwald unter dem Namen *Pinites undulatus* anführt[2]), habe ich, um Irrthümer zu vermeiden, einem erfahrenen Botaniker, Hrn. Dr. Mercklin, überlassen. Leider ist für die Altersbestimmung der Schichten aus dessen mikroskopischen Untersuchungen für's Erste noch kein sicherer Schluss zu ziehen, da es sich ergeben hat, dass die bis jetzt genau untersuchten Hölzer neue Arten sind, die den Gattungen *Pinites* und *Cupressinoxylon* angehören. Die Arten der letzteren bilden aber nach Göppert und Harting den bei weitem grössten Theil der norddeutschen Braunkohlenlager[3]); man kann sie bezeichnend für die Braunkohlenbildung der Tertiärzeit nennen, da alle die zahlreichen Arten von Göppert und Unger als tertiär bezeichnet wer-

---

[1]) Reuss: Böhm. Kreideformation, p. 124.

[2]) Eichwald, a. a. O., p. 509, 510 und 514.

[3]) Göppert: Monographie der fossilen Coniferen. Leiden, 1850, p. 197.

den [1]), mit Ausnahme von *Cupr. Ucranicum* (Göpp. Monogr., p. 201) aus der Kreideformation des Charkowschen Gouvernements. Ob diese Angabe zuverlässig ist, fragt sich; Göppert hat die Lagerungsverhältnisse nicht aus eigener Anschauung gekannt, und sich dabei vielleicht nur darauf gestützt, dass Eichwald diese von *Teredina* durchbohrten Hölzer zur Kreideformation zählt (Eichwald: Geogn. p. 510 und 514), was aber, wie ich später zeigen werde, nicht sicher ist. Nach Quenstedt rühren die in diesen Hölzern so häufigen Bohrlöcher von einer unbestimmten Art *Teredo* her, die er, da diese Hölzer im Kurskschen Gouvernement aus Schichten über der weissen Kreide herstammen, auch als tertiär bezeichnet. [2])

Diese Ansichten bestätigen, was auch schon aus der Lagerung zu schliessen ist, dass der grösste Theil von Jasykow's Kieselthon und die obersten, quarzigen Sandsteine und lockern Sandschichten, wo sie deutlich über der weissen Kreide liegen und die erwähnten Hölzer enthalten, tertiär sind.

Dass an andern Lokalitäten sehr ähnliche Gesteine vorkommen, die auch fossile Holzstücke enthalten, und doch zur Kreideformation gehören, will ich durchaus nicht in Abrede stellen; nur werden sich da die Lagerungsverhältnisse gewiss anders gestalten, und die fossilen Hölzer wohl auch andern Arten angehören, da nach Göppert bis jetzt «mit Ausnahme von drei, der sogenannten schlesischen Grauwacke und dem Kohlengebirge gemeinschaftlichen Arten, keine Pflanzen-Species zwei Formationen gemeinschaftlich angehört.» [3])

---

[1]) Unger: *Genera et species plantarum fossilium.* Wien, 1850, p. 354—355. Unger's *Genus Thujaxylon* hat Göppert mit seiner Gattung *Cupressinoxylon* vereinigt, siehe dessen Monographie, p. 196 und die folgenden Blätter, wo alle Arten beschrieben werden.

[2]) Quenstedt's Petrefaktenkunde, Tübingen, 1852, p. 565.

[3]) Geinitz: Grundriss der Versteinerungslehre, p. 763.

Ueber den petrographischen Charakter des schiefergrauen Kieselthones und des gelblichgrauen oder weissen Sandsteins habe ich schon gesprochen; auch ist von Jasykow und Murchison (a. a. O.) in dieser Beziehung das Wesentliche kurz gesagt, so wie von ersterem ein Schema der Lagerung auf seiner Tabelle der Gebirgsarten gegeben ist. Ich beschränke mich daher auf die Schilderung einer Lokalität, die mir den besten Aufschluss über die Beziehung der tertiären Gebilde zur weissen Kreide, so wie über das Vorkommen der fossilen Hölzer gegeben hat. Es ist das Gebiet der Aiwa und Inoa mit ihren Nebenflüssen, von ihren Quellen bis zur Mündung in die Sura, wie ich in meinem 3. Berichte schon erwähnt habe. Diese Flüsse durchfurchen das Plateau des Gorodischtscheschen Kreises; ihre tiefen, meist engen Thäler sind von malerischen Höhen begrenzt, deren Gehänge von zahlreichen, wild zerrissenen Schluchten durchschnitten werden. Ueppiger Wald bedeckt die Abhänge und einen grossen Theil der Hochebene, und verbirgt grösstentheils den Fels, der nur in den engen Regenschluchten dazwischen sichtbar wird. Ueberall zeigt sich dasselbe Gestein anstehend, welches bei Nikitjänka die Kreide bedeckt, und von da an, überall horizontal gelagert, ununterbrochen an der Aiwa bis zum Schkaft hinzieht, und von da, an den Ufern des Schkaft, sich weit nach S., so wie nach N. und O. verbreitet. Die schönsten Entblössungen sah ich am rechten Ufer des Wirei (zwischen Pestrowka und Stalipino) der sich mit nordwestlicher und nördlicher Richtung in die Jusa ergiesst. Das Frühlings- und Herbstwasser des rasch strömenden Flusses unterwühlt das mürbe Gestein des steilen Ufers; in ungeheuern Massen stürzen die abgelösten Schichten von Kieselthon und Sandstein in's Wasser und verbreiten sich über die ganze Thalsohle. Mit diesen Felsblöcken führen die Gewässer zahllose Bruchstücke fossilen

Holzes, welches man nirgends so häufig findet, als in dem Flussbette selbst, zwischen den Trümmern des Gesteins, aus welchem es ausgewaschen wurde; nur höchst selten findet man das Holz im anstehenden Gestein des Ufers. Von Malaja Pestrowka bis Stalipino finden sich am rechten Ufer des Wirei mehrere 30 — 60′ hohe Felsentblössungen; das Gestein ist äusserlich dem Plänermergel und Plänersandstein sehr ähnlich. Horizontale Bänke hellgrauen oder gelblich-weissen Sandsteins wechsellagern mit dem dunkelblaugrauen Kieselthon (fälschlich опока), dessen Bruch flachmuschelig bis uneben erscheint. Die Schichten sind in allen Richtungen zerklüftet, so dass die Schichtung stellenweise in der Nähe gar nicht erkennbar ist; aus einiger Entfernung, wo die feineren Klüfte gar nicht mehr oder nur undeutlich sichtbar sind, treten die mächtigen Bänke deutlicher hervor, und die horizontale Lagerung wird besonders durch die verschiedene Farbe der abwechselnden Schichten des dunkeln Kieselthones und hellen Sandsteins kenntlich. An manchen Abhängen sieht man bis zehn solcher dunkelgrauen Lagen in den hellen Sandstein eingelagert, welcher letztere oft durch gelbbraune Schichten gestreift erscheint; und zwar sind diese gelblichen Lagen meistens sehr regelmässig in concentrischeu Ringen gestellt; unregelmässige gelbe Flecken sind eben so häufig. Der Sandstein ist weich und zerbrechlich; das graue Gestein erscheint im frischen Zustande fester, sogar etwas spröde, aber unter dem Einfluss der Atmosphäre zerfällt es bald in unregelmässige Bruchstücke mit muscheligem Bruche. Sehr selten sieht man dünnblättrige, schiefrige Absonderung, wodurch das Gestein, das schon durch seine Farbe und weissen Strich vom Thonschiefer grosse Aehnlichkeit hat, demselben noch ähnlicher wird; Glimmerblättchen sind nicht selten, oft sind auch Grünerdekörnchen recht zahlreich darin.

*

Ueber diesen Schichten, die eine Mächtigkeit von 150′ etwa erreichen, findet sich oft lockerer Sand von rein weisser und gelblicher Farbe, von sehr verschiedener Mächtigkeit, in dessen oberem Theil sich Bänke eines sehr harten, quarzigen Sandsteins (дикарь) finden, der fast nie sehr mächtig ist, auch keine zusammenhängende Schichten bildet, sondern in Form grosser Blöcke oder zerklüfteter Bänke erscheint. Dieser Sandstein besteht aus ziemlich groben Quarzkörnern, die durch quarziges Bindemittel verbunden sind; der Bruch ist meist uneben, mit rauher, körniger Oberfläche; selten erhält man muscheligen Bruch, dessen frische Flächen matten Fettglanz zeigen. Die Farbe des Gesteins ist herrschend grau, und wird durch Aufnahme zahlreicher feiner Körnchen von Eisensilikat mehr oder weniger grün. Nirgends habe ich die Farbe dieser Schichten so gleichmässig und rein grün gesehen, als auf einigen Höhen der Singileischen Berge, in der Nähe der Schilowskaja Schischka.

In der Gegend von Pestrowka und Stalipino sieht man diese obern Schichten fast in allen Owragen, die die steilen Ufer des Wirei zerreissen, immer auf der Höhe, am Rande des Plateaus; eben so schöne Entblössungen des Dikar und lockern Sandes zeigen sich nach Ussowka zu.

Diese Schichten sind nun der Sitz der fossilen Hölzer, die besonders aus den Schichten des weissen Sandsteins leicht ausgewaschen werden, und in grössern oder kleinern Bruchstücken mit den Trümmern des Muttergesteins im Flussbette hin- und hergerollt werden, wodurch die Oberfläche meist zerstört wird, trotz dem, dass sie verkieselt und meist sehr hart sind. Sie erhalten dadurch das Ansehen von Geschieben, und manche lassen sich einigermassen nach dem Zustande ihrer abgeriebenen Oberfläche, mit dem Treibholz der Jetztwelt vergleichen. Das grösste Stück, das ich gesehen habe, ist ein

Stamm, der im herrschaftlichen Garten von Pestrowka aufgestellt ist; er ist $4\frac{1}{2}$ — 5′ hoch, bei einem Durchmesser von etwa 1′, und zeigt fünf grosse Astlöcher. Ein ähnliches Exemplar besass ein Arbeiter der dortigen Glasfabrik der es zum Schleifen benutzte; es war etwas über 3′ lang. Die grössten Stücke, die ich selbst fand, waren 1′ lang.

Ueber diese Hölzer hat Herr Dr. v. Mercklin mir folgende Mittheilung gemacht, die ich mit seinen Worten hier einschalte:

«An allen Hölzern, die der Dr. Pacht auf seiner Reise im Pensaschen und Simbirskschen Gouvernement aus den Schichten über der Kreide gesammelt hat, ist die organische Abstammung schon äusserlich zu erkennen, und selbst die innere Structur kann fast bei allen noch bis in das feinste Detail verfolgt werden. Nur die Wirkung des Druckes, entweder vor oder während des Petrificationsprocesses, welche sich an vielen Stücken sehr deutlich nachweisen lässt und meist ein welliges Ansehen der Holzschichten hervorgebracht hat, so wie Spaltungen und theilweise Verrottung haben die Textur hin und wieder verändert.

«Diese für die anatomisch-mikroskopische Untersuchung so günstige Beschaffenheit des mir dargebotenen Materials erlaubt mir schon jetzt eine allgemeine systematische Sichtung desselben vorzunehmen, und behalte ich mir vor, in einer besondern Schrift über die fossilen Hölzer aus Russland, die speciellen Bestimmungen mit den nöthigen Erklärungen und Abbildungen, von denen ein grosser Theil bereits vollendet ist, mitzutheilen.

«Es gehören alle mir zugekommenen fossilen Hölzer von dem genannten Fundorte, Pestrowka und Stalipina im Pensaschen und von Tuschna und Mura im Simbirskschen Gouvernement, die wahrscheinlich alle aus einer Formation herstam-

men, der grossen Familie der Coniferen an, welche in der vorweltlichen Flora überhaupt und auch in unsern Schichten so reichlich vertreten ist; sie beschränken sich aber nur auf zwei Gruppen derselben, welche auch für unsere jetzige russische Flora noch charakteristisch sind — die Abietineen und Cupressineen. Unter diesen sind es wieder nur zwei fossile Gattungen, *Pinites* (With. und Göpp.) und *Cupressinoxylon* (Göpp.), zu denen ich die in der Sammlung befindlichen Arten, deren Zahl sich kaum auf mehr als 4 oder 5 erstrecken dürfte, zählen zu müssen glaube. Die grosse Verbreitung dieser Arten lässt kaum einen Zweifel übrig, dass sie in der Vorwelt nicht ähnlich wie die verwandten jetzt lebenden Arten, Wälder bildend, vegetirt haben; ihre Verschiedenheit in der Structur von diesen letzteren, deutet aber auf klimatische Verhältnisse hin, die wenigstens von denen, wo jetzt diese Zeugen vorweltlichen Lebens aufgefunden werden, sehr verschieden gewesen sein müssen.

«Sehr beachtenswerth ist, dass ganz abweichend von dem so ausgeprägten anatomischen Charakter der Coniferen ein Bruchstück in der Sammlung sich findet, welches von dem erwähnten Hauptfundorte Stalipino herstammt, aber leider kaum 2‴ breit im Querdurchmesser, auf welchem mit unbewaffnetem Auge vereinzelte geschlossene Gefässbündel erkannt werden, die auf der Längsbruchfläche sich kreuzen und an die Structur des Palmenstammes erinnern. Vielleicht gelingt es mir aus der Untersuchung der Elementartheile der Gefässbündel und der übrigen Zellgewebemasse über meine Vermuthung etwas Sicheres auszumitteln und diesen interessanten Fund richtig zu verwerthen.

«Diese beiden von mir bis jetzt vollständig untersuchten Species, deren Diagnose hierbei folgt, sind Repräsentanten aus den beiden erwähnten Gruppen der Coniferen, wobei ich

jedoch bemerken muss, dass die Gattungen, zu denen sie gestellt werden, namentlich die letztere (*Cupressinoxylon*), nur provisorischen Werth haben und durch sie nur gewisse, aber nicht scharf begrenzte Formenkreise umfasst werden, die, fänden sich nur mit zahlreicheren Organen (Unterscheidungsmerkmalen) versehene fossile Fragmente vor, wohl einer strengeren Sichtung, entsprechend der Systematik lebender Pflanzen, unterworfen werden müssten. Die erste dieser Species, welche mir in zweien, fast 1′ langen Bruchstücken vorliegt, gehört zur Gattung *Pinites* und ist von den bis jetzt sowohl bei uns, als anderwärts beschriebenen Arten, soviel sich hierüber aus Abbildungen und Schriften ermitteln lässt, verschieden; dass Originalexemplare hier noch mehr wünschenswerth und unentbehrlich sind, als bei der Bestimmung lebender, vollständig erhaltener Gewächse, brauche ich kaum zu bemerken. Ich habe sie zu Ehren des Entdeckers benannt, und bezeichne sie wie folgt:

1) Pinites Pachtanus.

Ligni stratis distinctissimis (1 — 2 mm. latis), strati zona exteriore angustiore compacta, cellulis pachytichis, in sectione horizontali rotundato-quadrangularibus, porosis, poris disciformibus minutis, approximatis v. remotis, 1 v. 2-serialibus; radiis medullaribus crebris, similaribus, e 3—20 cellulis incrassatis superpositis formatis, in omnibns parietibus poris minoribus obsitis; ductibus resiniferis compositis, ad limitem annuli nec non inter cellulas radiorum medullarium obviis.

Dieses Petrefact ist so schön erhalten, dass die Präparate im Vergleich mit lebenden Hölzern nichts zu wünschen übrig lassen. Die Holzzellen erscheinen sehr fein spiralig gestreift, wie auch bei vielen lebenden Arten der Gattung *Pinus*. Die

die grossen Harzbehälter umgebenden Parenchymzellen haben getüpfelte Wände. Durch alle Jahresschichten hindurch hat das Frühlingsholz, in Folge seiner grössern Weichheit, mehr als das festere Herbstholz durch den Druck gelitten, und treten die Markstrahlen in dasselbe ein, und aus ihm heraus mit einer knieförmigen Beugung, wodurch sie fast regelmässig wellig erscheinen.

Das eine Exemplar dieser Species, welches aus dem gelblichgrauen Quarzsandstein von Tuschna, der zu Mühlsteinen verarbeitet wird, ausgebrochen wurde, ist in vielen Beziehungen lehrreich. Die Holzsubstanz liegt in einer graubräunlichen Kieselmasse eingebettet, in der Spuren von Rinde, zum Holze gehörig, noch völlig mit Rinde versehene Zweige und Abdrücke mit Blättern, von einer Cupressinee stammend, sich vorfinden. Genaueres über diesen interessanten und bis jetzt seltenen Fund werde ich in der angekündigten Schrift mittheilen.

2) Cupressinoxylon sylvestre.

Ligni stratis distinctis (2 — 5 mm. latis), strati zona exteriore lata e cellulis leptotichis formata, poris 1- rarius 2-serialibus, disciformibus, remotiusculis v. sparsis; radiis medullaribus crebris, e cellulis 2 — 15 superpositis, punctatis formatis; ductibus resiniferis simplicibus, creberrimis, congregatim dispositis.

Die Kieselsubstanz dieses versteinerten Holzes, das einen sehr grossen Verbreitungskreis in Russland zu haben scheint, ist nicht völlig durchsichtig und hat verschiedene Beimischungen, daher die kleinen Tüpfel auf den Markstrahlen, welche meist zu vier auf die Breite einer Holzzelle und zu zwei über einander vorkommen, nicht ganz deutlich gesehen wurden, und wie mir schien, auf den Horizontalwänden der Mark-

strahlenzellen fehlten. Die Harzgefässe sind immer einfache mit horizontalen Wänden über einander stehende Zellenreihen, und enthalten, so wie die Markstrahlen, meist noch tropfenförmiges, entfärbtes oder gelbliches Harz; sie liegen gruppenweise in mehrern Zonen, je nach der Breite der Jahresschicht, vorzüglich in dem stärker verdickten Theile derselben.

«Ausführlichere, während der mikroskopischen Beobachtung niedergeschriebene Notizen über dieses, so wie über die andern Hölzer der Sammlung werden später erfolgen.

Dr. C. v. Mercklin.»

In den eben beschriebenen Hölzern finden sich sehr häufig die Löcher von Bohrmuscheln, über welche ich Folgendes hinzuzufügen habe.

Obgleich Eichwald behauptet[1]), dass das Vorkommen von Teredinen nach Bronn (*Lethaea geognostica*, I, p. 556) für die Kreideformation bezeichnend sei, so finden sich doch gerade nach Bronn die Teredinen ausschliesslich in der Tertiärformation, und auch nach andern Autoren sind die Gattungen *Teredo*, *Teredina* und *Fistulana* mit verschiedenen Arten sowohl in der Kreide, als in der Tertiärformation repräsentirt, zum Theil in letzterer sogar häufiger.[2])

---

[1]) Eichwald: Полный курсъ геол. наукъ, p. 514.

[2]) Vergl.: Deshayes: *Descr. des coq. foss. des environs de Paris*, 1824, Vol. I, p. 17—19. Geinitz: Grundriss der Versteinerungskunde. Dresden, 1846, p. 397. Quenstedt: Petrefaktenkunde. Tübingen, 1852, p. 565. Endlich Bronn: *Leth. geogn.*, I, p. 556. Hier spricht Bronn an der von Eichwald citirten Stelle ganz allgemein von der Pflanzenwelt der Kreideformation, und erwähnt: «die jüngere Kreide enthält etwa nur Holzstücke;» von *Teredina* ist an dieser Stelle mit keiner Silbe die Rede. Dagegen findet sich auf p. 806, wo die Mollusken der Tertiärformation aufgezählt werden, bei der Gattung *Teredina* die Bemerkung, dass dieselbe ausschliesslich tertiär sei. Dasselbe wird p. 981 bestätigt. Die Stelle, die Eichwald zum Beweise seiner Ansicht benutzen will, beweist also gerade das Gegentheil.

Eine Entscheidung über das Wesen der Thiere, denen diese räthselhaften Bohrlöcher zuzuschreiben sind, scheint mir jetzt noch sehr gewagt. So lange die Muscheln selbst nicht beobachtet sind, und nur die meist von Chalcedon erfüllten, selten ganz leeren Bohrlöcher bekannt sind, kann man kaum mehr über dieselben sagen, als Quenstedt (a. a. O.) anführt: «interessant sind die verkieselten Hölzer, welche bei Rilsk (Gouv. Kursk) über der weissen Kreide lagern; sie sind ganz von *Teredo* durchbohrt, und die Löcher mit rothem Chalcedon erfüllt». — Dass diese Löcher dieselben sind, die Eichwald der *Teredina lignicola* zuschreibt, geht aus der Uebereinstimmung des Fundortes hervor (vergl. Eichw., p. 514 und Quenst. a. a. O.). Quenstedt bezeichnet hier also einen Gegenstand als *Teredo* und ist geneigt, ihn zur Tertiärformation zu rechnen (a. a. O.), den Eichwald als *Teredina* aus der Kreideperiode herleitet. Ich kann, soweit mir diese Gegenstände aus eigener Anschauung bekannt sind, die obersten Sandsteinschichten mit fossilen Hölzern, wegen ihrer Lagerung über der weissen Kreide, nach Quenstedt's Beispiele, nur für tertiär halten; denn Eichwald's Ansicht, dass diese Schichten zum Grünsand gehören, der nur ausnahmsweise über der Kreide liege, ist doch etwas abnorm und steht ziemlich vereinzelt da, während alle Autoren, die speciell über die Kreideformation geschrieben haben, soweit mir bekannt, darin übereinstimmen, dass die weisse Kreide das jüngste Glied der Formation sei. Auch stimmen unsere lockern Sandschichten und obern Sandsteine auffallend mit den Tertiärschichten überein, die nach Alth das Kreidegebirge von Galizien überlagern[1]; und auch Geinitz erwähnt tertiäre Sandsteine mit

[1]) A. Alth: Geogn. paläont. Beschreibung der Umgebung von Lemberg, in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen etc., herausgegeben von Wilh. Haidinger, Wien 1850. Bd. III, Abth. 2, p. 181.

fossilen Hölzern über dem Pläner Sachsens, unter Verhältnissen, die einigermassen an die unsern erinnern.[1])

Dass in den fossilen Hölzern der Kreideformation ähnliche Bohrlöcher vorkommen, ist gar nicht zu bezweifeln; wohl aber zweifle ich an der Möglichkeit, das Alter dieser Schichten bloss auf die Beobachtung der Bohrlöcher, ohne Kenntniss der Muscheln selbst, mit Sicherheit bestimmen zu können. Leider ist es mir bei aller Mühe nicht gelungen, auch nur eine einzige vollständige Muschel in den Bohrlöchern zu entdecken; doch sind mir Stücke aufgefallen, die näher beschrieben zu werden verdienen, weil sie beweisen, dass die Bohrlöcher nicht alle von demselben Thiere herrühren. Ich glaube nach meinen Stücken zweierlei Bohrmuscheln unterscheiden zu können, wie folgt:

Genus Teredina Lam.

Teredina lignicola Eichwald. Tab. VIII, fig. 2 *a*, *b*.

Teredo Quenst.: Petref., p. 565. Tab. 48, fig. 9.
Eichwald: Полный курсъ геол. наукъ, p. 510 und 514.

Die langen, schlanken Bohrlöcher sind nach dem geschlossenen Ende zu allmählig verdickt und kugelig abgerundet; das offene Ende sehr dünn. Bei einer Länge von 52 mm. ist der Durchmesser des geschlossenen Endes 5 mm., der des offenen Endes 1 mm. oder wenig mehr. Diese Höhlen sind meist von Chalcedon ausgekleidet, aber oft nicht ganz erfüllt, so dass im Innern ein hohler Canal sich findet, dessen Lumen beim Durchbrechen der Röhren sichtbar wird, wie in fig. 2, *a*. Die Röhren durchbohren die Jahresringe senkrecht gegen die Axe des Baumes, und auf ihrer Oberfläche sind durch die härtern Schichten der Jahresringe vertiefte Ein-

[1]) Geinitz: Sächsisch-böhmisches Kreidegebirge, Heft 1, p. 3.

drücke entstanden, in Form von Querringen (fig. 2, *a*, *b*). Nur selten sieht man unter starker Vergrösserung äusserst feine, dicht bei einander liegende, concentrische Streifen in der Nähe der keulenförmigen Anschwellung des geschlossenen Endes; sie laufen meist etwas schräge zu den Seiten herab, mit der concentrischen Seite zum Scheitel gerichtet; ob sie auch von den Eindrücken der äusserst feinen, verkieselten Holzfasern herrühren, wage ich, obgleich es mir sehr wahrscheinlich ist, nicht sicher zu behaupten.

Die Röhren sitzen oft so dicht bei einander, dass sie sich fast berühren; die verkieselten Holzfasern sind dann oft so mürbe, dass man sie wie Amiranthfäden mit dem Finger auseinander schieben kann. Von der Muschel selbst, die im Innern der Röhre zu suchen wäre, ist äusserlich keine Spur zu sehen; aber auch beim Durchbrechen vieler solcher Röhren ist es mir nie gelungen, auch nur eine Spur von der Schale im durchscheinenden Chalcedon der Röhrenwände zu entdecken.

Vorkommen: Pestrowka und Stalipino und viele andere Orte im Pensaschen, Simbirskschen und Saratowschen Gouvernement.

Genus Fistulana Brug.

Fistulana cylindrica n. sp. Tab. VIII, fig. 1, *a*, *b*.

Die Röhre ist durch Druck etwas flach geworden, so dass an dem geschlossenen, keulenförmigen Ende der längere Durchmesser 11 mm., der kürzere 9 mm. beträgt. Die ganze Länge misst wenigstens 55 mm., wovon äusserlich nur 45 mm. aus dem verkieselten Holze befreit werden konnten. Das im Holze verborgene Ende muss wenigstens noch 10 mm. lang gewesen sein; wenigstens konnte man, nachdem

der äussere Theil abgebrochen war, eine Sonde noch so tief in das Lumen der Röhre hineinführen. Die Dicke der aus durchscheinendem, fast durchsichtigem, hellgrauem Chalcedon gebildeten Röhrenwand betrug 2 mm.; von einer Muschelschale konnte im Innern keine Spur entdeekt werden. Wohl aber existirt eine äussere Schale; sie überzieht als papierdünner, kalkiger Ueberzug das abgerundete, geschlossene Ende der Röhre; zahlreiche, äusserst feine Streifen laufen vom Scheitel nach allen Seiten herab (wie an fig. 1, *a*, und noch deutlicher an der schwach vergrösserten fig. 1, *b* zu sehen ist), ganz wie bei Römer's *Fistulana constricta* aus dem *Hilsthone* von Helgoland (Norddeutsches Kreidegebirge. p. 93. Tab. X, fig. 2), welche Phillips (Yorkshire, Tab. II, fig. 17) als *Pholas constricta* beschreibt, und von der Quenstedt sagt, es sei *Pholas prisca* Sow. (Quenst.: Petref., p. 566). Nur unterscheidet sich meine neue Art durch ihre cylindrische Gestalt, die der Name anzeigt; während Römer's *F. constricta*, am geschlossenen Ende stark verdickt, sich nach dem offenen Ende schnell verengt. Die Streifen hören aber bald auf, und scheinen an den Seiten nicht verwischt zu sein, sondern plötzlich abzubrechen, ohne eine scharfe Grenze, die man für das Ende einer Schale halten könnte. Die Schale scheint sich vielmehr nach unten als immer dünner werdendes, Häutchen fortzusetzen und die durchscheinende Chalcedonmasse mit einer hellgrauen, undurchsichtigen Hülle zu bedecken. Ringförmige, vertiefte Querstreifen sind hier ohne Zweifel als Anwachsringe anzusehen; sie ragen nicht als kantige Linien über die Schalenwand hervor, wie das bei *Fistulana amphisbaena* Geinitz [1]) der Fall ist. Diese Ringe können nicht,

---

[1]) Geinitz: Versteinerungen des Pläners von Kieslingswalda. Nachtrag, Tab. IV, fig. 11—14, p. 11, und Goldfuss: *Serpula amphisbaena*. Tab. 70, fig. 16.

wie bei *Ter. lignicola* von den härtern Schichten der Jahresringe herrühren, da die Röhre nicht senkrecht gegen die Längenaxe des Baumes in das Holz hineingebohrt ist, also die Jahresringe nicht quer durchbricht, sondern parallel mit den Längsfasern liegt. Die Eindrücke der Jahresringe laufen daher auch der Länge nach vom keulenförmigen Scheitel an den Wänden der Röhre herab, und durchschneiden die als Querringe erscheinenden Anwachsstreifen, wie man aus fig. 1, *a*, *b* sehen kann. Eigenthümlich ist die Art, wie die feinen Streifen über diese Eindrücke der Jahresringe und die sie begrenzenden, ziemlich scharfen Leisten mit einer Biegung hinüberlaufen (fig. 1, *b* bei *x*).

Dass diese gestreifte Schale nicht verkieselt war, zeigte eine Probe mit einem ganz kleinen, bei *y*, fig. 1, *b*, ausgebrochenen Stücke dieser äusserst dünnen Hülle; es löste sich in Salzsäure völlig auf.

In der äussern Gestalt gleicht diese Art einigermassen der *F. pistilliformis* Reuss [1]) besonders darin, dass sie sich nach dem offenen Ende hin fast gar nicht verschmälert; in der Mitte der Länge beträgt der längere Durchmesser des elliptischen Querschnittes noch 10,5 mm., am dickern Ende, wie erwähnt, 11 mm.

Vorkommen: Im fossilen Holze aus dem Pensaschen Gouvernement; der Fundort ist nicht genauer bekannt.

Die Juraformation.

Abgesehen von dem allgemeinen Interesse, welches die pittoresken Formen des rechten Wolgaufers für jeden Reisenden haben, fesseln sie die Aufmerksamkeit des Geognosten

---

1) Reuss, Tab. XXXVII, fig. 7 und 8. II, p. 20.

besonders, weil sie ihm einen etwas tieferen Blick in das Innere der Schichten gestatten, als die Regenschluchten und kleinern Flussthäler, die die Hochebene zwischen der Sura und Wolga durchfurchen. In der That sind diese steilen Abhänge einer aufmerksamen Betrachtung werth, da sie auf dem weiten Länderraum vom Don an, uns zum ersten Mal bis in das Liegende der Kreideformation eindringen lassen, welches vom Jura gebildet wird. Doch treten die Schichten dieser Formation auch hier nur so untergeordnet unter der Kreide hervor, dass sie auf der Karte eigentlich gar nicht verzeichnet werden können, da sie mit Ausnahme der Gegend von Kostitschi nirgends bis zur Höhe des Ufers aufsteigen, und sich an der Bildung der oben liegenden Ebene betheiligen, sondern fast immer nur in geringer Mächtigkeit im Niveau der Wolga und einiger Nebenflüsse als Fundament der Kreide erscheinen, und sich oft sogar dem Blick des Beobachters entziehen, indem sie unter das Niveau des Wassers herabsinken. Das beschreibt Murchison schon, und führt an [1]), dass die Neigung der Schichten von Gorodischtsche bis Simbirsk auch der Grund ihres Verschwindens einige Werst südlich von Simbirsk sei, worauf die Juraschichten sich erst in der Umgegend von Sysran wieder zeigen. Damit hat Murchison mit seinem gewohnten Scharfblick wieder den Punkt bezeichnet, der in jeder Beziehung am lehrreichsten ist, sowohl durch den Reichthum an Versteinerungen, als durch die Lagerungsverhältnisse. Denn bei Kostitschi (20 Werst NO. von Sysran) sehen wir den Jura auf dem Bergkalk liegen und Gipfel von beträchtlicher Höhe über der Wolga bilden; während schon einige Werst südlich von Sysran, an den Ufern der Kubra und weiterhin bei Kaschpur, Panschina und Chwa-

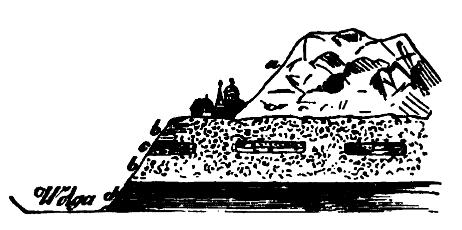
---

[1]) Murchison: *Geol. of Russia*, I, p. 245.

lynsk, der Jura tief im Spiegel der Wolga erscheint und von Kreide überlagert wird.

Die Versteinerungen beweisen, dass auch hier sich nur die Schichten dor Oxford-Gruppe finden; ihre Stellung wird genau bezeichnet durch die Anwesenheit von *Ammonites catenulatus* Fisch., *Am. Koenigii* Sow., *Belemnites absolutus* Fisch., *Pecten demissus* und *nummularis* Phill., *Ancella mosquensis* u. s. w.; woraus ersichtlich, dass wir es mit den obersten Schichten zu thun haben, die Auerbach und Frears in ihren Notizen über den Moskauer Jura als die 4. und 5. Abtheilung der ganzen Gruppe bezeichnen[1]). Auch im Gesteinscharakter findet die grösste Uebereinstimmung mit den obern Juraschichten von Moskau statt. Ich führe als charakteristische Punkte nur Chwalynsk und Kaschpur an.

Bei Chwalynsk besteht der erste Absatz des Ufers, vom Niveau der Wolga bis zu der Höhe, auf welcher die Stadt erbaut ist, aus Juraschichten, die in einiger Entfernung vom Ufer von dem bedeutend höheren Hügelzug der Kreide überlagert werden. Am ganzen Wolgaufer, besonders in den zahlreichen Regenschluchten nördlich von der Stadt, sieht man etwa folgendes Profil:



a) Kreide, 100 — 150′ mächtig.

b) Gelblicher oder bräunlicher, thoniger Sand, ganz ohne Versteinerungen oder sehr arm; 20 — 25′ mächtig. In diesem Sande erscheinen, stellenweise eingelagert

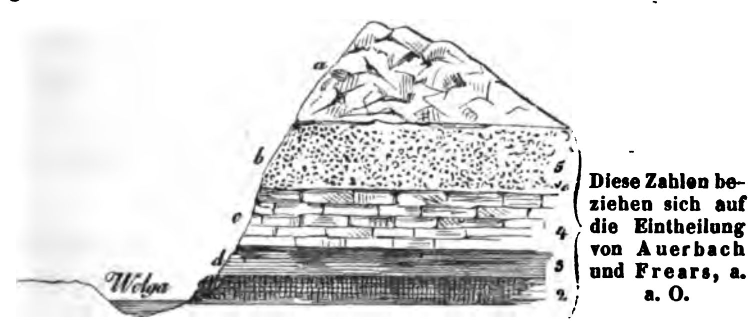
---

[1]) Auerbach et Frears: *Notices sur quelques passages de l'ouvrage de MM. Murchison, Verneuil etc.* im *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 1846, Tom. XIX, No. 1, p. 490 und 491.

c) harte, thonigkalkige Concretionen von dunkel rauchgrauer oder gelblichbrauner Farbe an der Oberfläche, 2 bis 4′ mächtig; nie zusammenhängende Schichten bildend, sondern in Form grosser Blöcke, die in einer Ebene liegend, eine zertrümmerte Schicht darstellen. In diesen Steinblöcken, die vom Wasser aus dem Sande ausgespült, überall am Ufer liegen, findet sich *Belemnites absolutus*, *Dentalium morianum* d'Orb., *Natica sp. indet.* (vergl. Auerbach, a. a. O., p. 493), Steinkerne einer Acephale, wahrscheinlich *Astarte Duboisiana* d'Orb. u. s. w.

d) Bräunlichgrauer Schieferthon, in den obern Lagen mehr sandig, ziemlich reich an Glimmerblättchen; nach unten zu immer thoniger, von blaugrauer Farbe mit *Belemnites absolutus*, *Lucina Fischeriana* d'Orb. u. a.

Bei Kaschpur erscheinen die Juraschichten noch vollständiger:



Diese Zahlen beziehen sich auf die Eintheilung von Auerbach und Frears, a. a. O.

a) Kreide, 50—60′ mächtig.

b) Grünlichgrauer oder gelblichbräunlicher Sand, mit thonigen Zwischenlagen, 30—40′; scheint keine Versteinerungen zu enthalten.

c) Weisser, hellgelblicher oder grauer Sandstein, mit kalkigem Cement und zahlreichen, kleinen Grünerde-

körnchen, zuweilen reich an weissen Glümmerschüppchen. Das kalkige Bindemittel ist so vorherrschend, dass das Gestein lebhaft mit Säure braust. Diese Schicht ist reich an sehr wohlerhaltenen Versteinerungen, darunter: *Am. Koenigii* Sow., *Am. catenulatus* Fisch., *Belem. absolutus* Fisch., *Pecten demissus* Beau, *Pecten nummularis* Phill. etc. Die Mächtigkeit dieser Schicht beträgt im Ganzen etwa 20—25′; doch sind davon die untern 10′ schon mehr grau, von dunklerer, schmutziger Farbe, brausen schwächer mit Säuren, enthalten ausser den vorigen Versteinerungen *Ancella mosquensis*, *Panopaea* (*antiqua?*) u. s. w.

d) Bläulichgrauer, dünnschiefriger Mergel, braust mit Säuren; die Schichtungsflächen wie besäet mit zahllosen Exemplaren einer kleinen Acephale, wahrscheinlich *Lucina Fischeriana* d'Orb. Nach unten zu geht die Schicht immer mehr in schwärzlichgrauen Thon über, der vielleicht schon der zweiten Abtheilung Auerbach's entspricht; wenigstens scheint die *Gryphaea dilatata*, die häufig im Schuttlande am Ufer umherliegt, aus dieser untersten Schicht ausgewaschen zu sein.

Was nun diese Schichten betrifft, die den Bergkalk bei Kostitschy bedecken, so scheinen sie schon den tiefern Schichten Auerbach's zu entsprechen, namentlich den Gruppen 2. und 3. Das Gestein ist ein grauer, mergeliger Sandstein, meist sehr mürbe, zum Theil ganz locker; von Versteinerungen fand ich nur Bruchstücke, namentlich *Am. biplex*, sehr selten *Am. Koenigii*, *Belem. absolutus*, ein paar Steinkerne einer *Nucula*, die der *Nuc. pectinata* Zieten (nicht Sow.) durch die doppelten Muskeleindrücke am hintern Ende zu entsprechen scheint[1].

---

[1]) Quenstedt: Petrefactenkunde, p. 527. Tab. 44, fig. 6.

In einigen Regenschluchten erscheint unter diesen sandigen Schichten blaugrauer Thon, aus welchem eine Menge von *Gryphaea dilatata* und *Belem. absolutus* ausgewaschen werden; diese Schicht möchte schon der Abtheilung 2. von Auerbach entsprechen. Dagegen scheint hier der obere, hellfarbige Sandstein mit kalkigem Cement ganz zu fehlen; wenigstens habe ich nie eine Spur von *Am. catenulatus*, *Pecten demissus*, *P. nummularis*. *Ancella mosquensis* etc. gefunden.

Wenn ich nun in Bezug auf diese Localitäten die treffliche Beschreibung Murchison's genau und der Natur entsprechend gefunden habe, so scheint mir doch seine Angabe, dass auf der ganzen Strecke von Simbirsk an die Juraformation durch die erwähnte Neigung der Schichten verschwunden sei und erst in der Gegend von Sysran durch das hohe Aufsteigen des Bergkalks wieder sichtbar werde, nicht so sicher. Allerdings habe ich von Ussolje an nach N. zu, über Aktuscha bis Nowo-Dewitschje, nirgends Juraschichten unter der Kreide gesehen, und in der nächsten Nähe, südlich von Simbirsk, auch nicht; aber in der ganzen Umgegend von Singilei, wo das Ufer der Wolga bedeutend hoch ist (namentlich bei Bechtjäschka und Mordowo südlich, und bei Schilowka und Tuschna nördlich von Singilei), erscheinen unter der Kreide im Niveau des Stromes, oft in einer Mächtigkeit von 50′ und darüber, gelbliche und bräunliche, sandigthonige Schichten, mit eben solchen unzusammenhängenden Blöcken von kalkigen Concretionen, die äusserlich gelbbraun überzogen sind, und in zahllosen Massen am Ufer umherliegen. Undeutliche Bruchstücke von Ammoniten, zahllose Massen einer kleinen Muschel, wahrscheinlich *Astarte* (*Phillipsiana* d'Orb.?) und *Dentalium moreanum* d'Orb. waren die einzigen organischen Reste, die ich in diesen kalkigthonigen Concretionen fand; in den lockern Sandschichten, denen sie

eingelagert sind, scheint jede Spur von Versteinerungen zu fehlen.

Der Bergkalk und das permische System auf der Wolga-Halbinsel gegenüber Samara.

Seit Pallas mit dem ihm eigenen Scharfblicke uns von den topographischen Verhältnissen der zwischen Stawropol, Samara und Sysran gelegenen Wolga-Halbinsel eine so treffende Schilderung gegeben hat, dass sie noch jetzt jedem Reisenden als Wegweiser dienen kann, ist es unnöthig über die allgemeinen Verhältnisse jenes interessanten Bergkalkgebirges noch etwas hinzuzufügen. Was ihm nach dem damaligen Stande der Wissenschaft nicht möglich war, die geognostische Bestimmung der Schichten, das hat ein anderer, für die wissenschaftliche Erforschung unseres Vaterlandes eben so verdienter Mann geleistet. Murchison erklärte den Kalkstein jener Gegend für obern Bergkalk, und stützte seine Ansicht auf die Beobachtung charakteristischer Versteinerungen, *Fusulina cylindrica*, *Euomphalus pentangulatus* und mehreren Korallen. Es bleibt mir daher nur übrig, ein paar Worte über das interessante, obgleich nur auf einen geringen Raum beschränkte Vorkommen der permischen Formation bei Perewoloka, auf dem rechten Ufer der Wolga, hinzuzufügen, und ein ausführliches Bild der in jenen malerischen Bergen begrabenen Fauna zu geben, da die orographischen und geognostischen Verhältnisse von jenen grossen Gelehrten zwar kurz, aber in so scharfen, charakteristischen Zügen geschildert sind, dass ihre Darstellung als ziemlich erschöpfend angesehen werden kann, und eine breite Beschreibung der Localverhältnisse nur als langweilige Wiederholung bekannter Dinge erscheinen würde, ohne das von der Meisterhand eines

Pallas und Murchison entworfene Bild wesentlich zu vervollständigen.

Die Zahl der in diesen, für das europäische Russland bedeutenden Höhen vorkommenden Versteinerungen ist durchaus nicht gross, und ihrer Erforschung hat die Natur selbst manches Hinderniss in den Weg gelegt. Die Höhe der Shegulewschen Berge ist von Wald, Wiesen und Feld bedeckt; die steilen Abfälle zur Wolga sind zum Theil wegen ihrer Schroffheit unzugänglich, und wo man sie ersteigen kann von Wald und Gebüsch so dicht verdeckt, dass Felsentblössungen, die ein genaues Studium der Schichten und ihres Inhaltes begünstigen, zu den Seltenheiten gehören. Ein gutes Profil des Bergkalkes, der bei Ussolje mit der Swetjolka beginnt und über Sheguly, Morkwaschi, Schiräjew-Bujerak nach O. zieht, um endlich bei Zarewschtschina über die Wolga hinüberzusetzen, findet sich nur an den nackten, steilen Wänden des Ussinsky Kurgan an der Mündung der Ussa, welches Profil Murchison (*Geol.*, p. 56) auch schon dargestellt hat. Steinbrüche, besonders im obern Theile des Berges, machen diesen Punkt zum besten Fundort von Versteinerungen. In allen den genannten Dörfern, wo kleinere Felsentblössungen oder Steinbrüche vorkommen, zeigt sich stets dasselbe Gestein (in horizontalen Schichten, an denen ich höchstens locale Biegungen, keine constante Neigung wahrnehmen konnte); überall waren wenig Versteinerungen und stets dieselben, nirgends so reichlich und so deutlich aufgedeckt wie am Ussinsky Kurgan, Molodezky Kurgan, Mogotowa Gora, welche letztere wohl zu den höchsten Gipfeln jener Kette gehören möchten.

Eine interessante Unterbrechung in diesem sehr einförmigen Höhenzuge bildet der Gypsberg von Sernowka, dessen Gipfel, von beträchtlicher Höhe, schräg gegenüber Zarewsch-

tschina, am rechten Ufer der Wolga, liegt, bald nachdem diese ihre östliche Richtung am Zarewo-Kurgan geändert, und von da an bis Samara gerade nach S. fliesst. Die Ausscheidung des gediegenen Schwefels in den Gypsstöcken dieses Berggipfels sind nicht mehr sichtbar, seit die Gewinnung aufgehört hat; dichter Wald bedeckt die ganze Höhe. Kaum die Spuren der alten Gruben sind erkennbar, sie sind eingestürzt und von Trümmern erfüllt; und von den Fabrikgebäuden und Wohnhäusern am Fusse des Berges, die Pallas noch beschreibt[1]), sind nicht einmal die Fundamente mehr erkennbar. Um so mehr ist es dem berühmten Reisenden zu danken, dass er uns ein treues Bild jener Grubenbaue, die zu seiner Zeit noch bearbeitet wurden, hinterlassen hat.

Ein ähnliches Schicksal, wie die verlassenen Schwefelgruben im Gypsberge von Sernoi, haben die Salzquellen am Fusse der Sokolowa Gora, denen Ussolje seinen Namen verdankt, gehabt. Nachdem man vor langen Jahren eine Zeit lang Salz aus diesen Quellen gesotten hatte, unterblieben diese Versuche, deren Resultate wohl wenig günstig gewesen sein mögen. Die Frage, woher diese Quellen ihren Salzgehalt nehmen, da ringsum in der Gegend süsse Quellen reichlich vorhanden sind, bespricht schon Pallas, und kommt zu dem Schluss[2]), dass das Salz in dem Kalklager enthalten sei und von den durchsinkenden Quellen aufgenommen werde. Das Vorkommen der erwähnten Gypsstöcke in diesem Bergkalke scheint diese Ansicht zu unterstützen.

Weniger wichtig ist das Vorkommen von Schwefelkies in diesen Bergen, welches ich aber doch nicht ganz übergehen darf, da dieses Mineral mehrmals zu unangenehmen Miss-

---

[1]) *Voyages du Professeur Pallas etc. Traduits de l'allemand par le C. Gauthier de la Peyronie.* Tome I, p. 259 und 336—342.

[2]) Pallas, a. a. O., Tome I, p. 317—319.

verständnissen Anlass gegeben hat, indem die unwissenden Landleute das gelbe Erz für Gold hielten. Zum Theil besteht der Aberglaube, es finde sich wirklich Gold in jener Gegend, noch jetzt; zum Theil benutzt der listige Bauer, wo er kann, die Unwissenheit Anderer, um ihnen das werthlose Mineral theuer zu verkaufen. Ein sehr bekannter Fundort des Schwefelkieses ist das Dorf Alexandrowka, wo eine Quelle Knollen und Bruchstücke verschiedener Form von Schwefelkies ausspült.

Einige Werst südlich vom alten Sernowka liegt das Dorf Podgory, wie schon der Name anzeigt, tief am Ufer der Wolga am Anfang einer weiten Niederung, die den südöstlichen Theil der Wolga-Halbinsel einnimmt. Der steile Abfall des Bergkalkgebirges entfernt sich von Podgory an vom Flussufer und zieht mit südwestlicher Richtung über Schenechmew zur Wolga, so dass die Dörfer Wuipolsowa, Roshestwenskoje, Nowinki u. a. in der zum Theil sehr sandigen Ebene liegen. Von Winnowka an besteht aber das rechte Ufer der Wolga nach W. bis Sysran grösstentheils wieder aus Bergkalk, der mit wechselnder Höhe steil zum Fluss herabfällt, aber wohl nirgends die Höhe der Shegulewschen Berge erreicht, und sich in mancher Beziehung von dem nördlichen Abfall der Halbinsel (von Ussolje bis Zarewschtschina) unterscheidet. Die Hauptverschiedenheit zeigt sich auf dem schmalen Höhenzuge, der die Wolga von der Ussa trennt, indem sein südlicher Abfall das hohe rechte Ufer der Wolga von Perewoloka bis Sysran bildet, während sein nördlicher Abfall, eben so steil, aber weniger hoch, das parallele Thal der in entgegengesetzter Richtung fliessenden Ussa von Lwowka bis Gubino begrenzt. Hier treten Kalkschichten des permischen Systems auf, die *Productus Cancrini*, *Avicula antiqua*, *Terebratula elongata? Murchisonia subangulata* u. a. enthalten. Die Basis die-

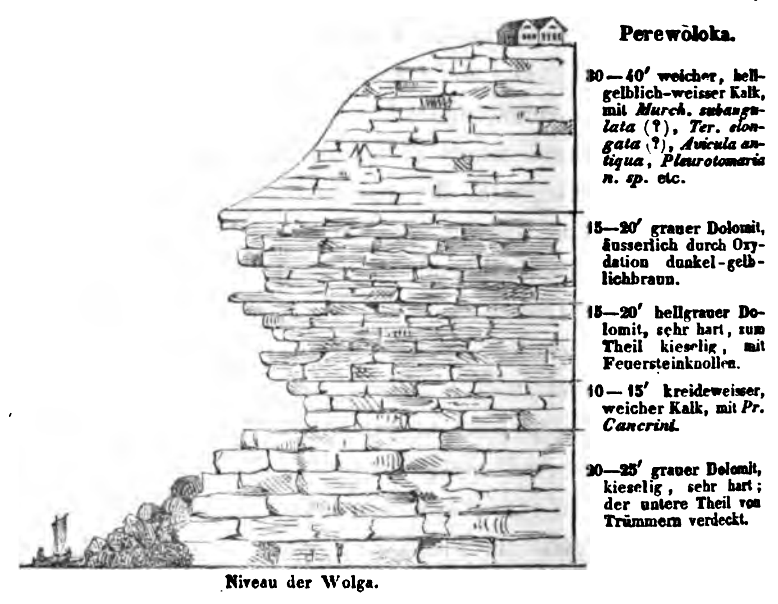
ses Höhenzuges ist, von Sysran bis Petscherskoje, derselbe Bergkalk, der in der Gegend von Kostitschi von Jura überlagert wird. Dabei tritt im obern Theil des Bergkalks an einigen Stellen, vielleicht als Grenzschicht beider Formationen, ein hellgrauer Sandstein auf, von gleichmässigem, ziemlich feinem Korn, geringer Härte, ohne besonderes Bindemittel. Er zeigt sich schon bei Sysran, dann 3 Werst NO. von der Stadt, bei der Mühle am Wolgaufer, und weiterhin beim Dorfe Batrazkoje. Da Versteinerungen ganz fehlen, so könnte man über sein Alter leicht im Zweifel bleiben, wenn nicht weiter östlich am Wolgaufer, bei dem Dorfe Germatschicha und in der tiefen Schlucht, die vom Dorfe Tschuwaschskoje Schirukale zur Wolga zieht, eine deutliche Einlagerung dieses Sandsteins von 20′ Mächtigkeit zwischen die Schichten des Bergkalkes sich zeigte. Die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit dieser Gegend ist das Auftreten gewisser jüngerer Kalkschichten, von denen es mir zuerst schwer war zu entscheiden, ob sie noch dem Bergkalke angehörten, oder schon zum permischen System zu rechnen seien. Sie erschienen mir zuerst am rechten Ufer der Ussa, gegenüber der Mühle von Lwowka (Kamarówka). Der untere Theil des Abhanges besteht aus gelblichem Kalk in 3 — 4 Bänken, 5 — 6′ mächtig, von Löchern zerfressen, die eine leichte, bogenförmige Krümmung zeigen. Dieser Kalk wird stellenweise von gelblichem Sande bedeckt, der zum Theil aus zerfallenem Dolomit entstanden zu sein scheint, ganz so wie die sandigen Zwischenschichten des hohen, aus Bergkalk mit *Fusulina cylindrica* und *Caninia ibicina* gebildeten Ufers des Aschirez, zwischen Gubino und Trojekurowka. Oft finden sich in diesem Sande eckige Bruchstücke desselben Dolomits, der zum Theil durch Kalktuff zu einer Art Breccie verkittet ist. Diese Schicht erscheint 15 bis 20′ mächtig, und wird von einigen Bänken harten Kalkstei-

nes bedeckt, über welchen eine bedeutende Ablagerung thonigen Diluvialsandes liegt. Die untere, 5—6′ mächtige Schicht enthält einige Arten von Versteinerungen ziemlich zahlreich, aber so schlecht erhalten, dass sie keinen ganz sichern Schluss auf das Alter der Schichten erlauben. Es finden sich nämlich nur Steinkerne von *Ter. elongata* (?), die nach Verneuil[1]) zugleich im Bergkalk und im permischen System vorkommt; ferner Abdrücke der *Avicula antiqua* Münst., die nach Verneuil (a. a. O., p. 320) ebenfalls zugleich im Bergkalk und permischen System sich findet; ferner Abdrücke einer *Murchisonia*, so undeutlich, dass ich nicht sicher entscheiden kann, ob es *M. subangulata* Vern. aus dem permischen System, oder *M. angulata* Phill. aus dem Bergkalke ist; ersteres ist mir wahrscheinlicher, wie ich weiter unten zeigen werde. Endlich finden sich in diesem Kalk Abdrücke einer *Pleurotomaria*, die neu zu sein scheint und für die Altersbestimmung nichts beweisen kann; ich habe sie weiter unten *Pl. Ussensis* genannt. Charakteristische Bergkalkversteinerungen, wie die überall verbreitete *Fusulina* und die sie stets begleitenden Korallen fehlen eben so, wie die dem Bergkalke sonst so eigenen Producten. Dabei ist die Schicht ziemlich weich; kurz alle Eigenschaften deuten darauf hin, dass dieses dieselbe Schicht ist, von der Murchison (I, p. 87) vermuthet, dass sie wohl schon zum permischen System gehören dürfte. Er bezeichnet sie als «*tufaceous agglomerate*», und bemerkt, dass sie die Höhe über dem Ussinsky Kurgan bildet. Auch Eichwald erwähnt diesen Tuff und ist geneigt, ihn zum Trias zu zählen[2]); ich habe hier keine permischen Versteinerungen gefunden, wohl aber weiter nach S. Diese obersten, weichen Kalkschichten mit ihren zweideutigen Versteinerungen er-

[1]) Verneuil: *Géol. de la Russie*, II, *Coup-d'oeil général*, p. XVI.

[2]) Eichwald: Полный курсъ геол. наукъ. 1846, p. 420.

scheinen auf dem Gipfel des steilen Wolga-Ufers bei Winnowka und Perewoloka, während unter ihnen im Niveau des Flusses permischer Kalk ansteht, dolomitisch, zum Theil kieselig und von ungewöhnlicher Härte, mit wenigen, aber charakteristischen Versteinerungen, z. B. *Pr. Cancrini*. Das Thal der Ussa schneidet nicht so tief ein, daher bei Lwowka dieselbe obere Schicht fast im Niveau des Wassers sich zeigt, die bei Perewoloka und Winnowka mindestens 60—80′ über der Wolga ansteht. Sie ist weicher, wird leichter zerstört, vom Wasser ausgewaschen und in Trümmern fortgeführt, so dass der obere Rand des steilen Ufers abgerundet erscheint, während die unteren dolomitischen Schichten den Einflüssen der Atmosphäre kräftigen Widerstand leisten und ihre Ausgehenden als eckige Vorsprünge erscheinen, wie an folgendem Profile sichtbar ist:



Niveau der Wolga.

Der Kalk, der den untern Theil dieser Abhänge bildet, stimmt in petrographischer Beziehung mit den Schichten von

Sysran überein. Nur sind die Einschlüsse von Asphalt, die an den Ufern der Sysranka und in der ganzen Umgebung von Kostitschy für den Bergkalk so charakteristisch sind, oft ganze Schichten durchdringen, und besonders die Höhlen organischer Körper erfüllen, hier im permischen System natürlich nirgends mehr bemerkbar. Bei Sysran enthalten die untern, dolomitischen Schichten des Bergkalks, deren Höhlen bedeutende Nester von Asphalt einschliessen, nur wenig Versteinerungen: *Productus semireticulatus*, *Fusulina cylindrica* und *Caninia ibicina* mit undeutlichen Bruchstücken eines *Cyathophyllum*. Ueber diesen Dolomiten erscheinen rein weisse und hellgelbliche Kalkschichten, in denen ausser den genannten Versteinerungen noch *Orthis eximia* erscheint. Bei Kostitschi gesellt sich zu ihnen noch *Harmodites parallelus*, *Orthis umbraculum* (*Orthotetes* Fisch.), *Cyathophyllum corniculum* Keys. und als Seltenheit *Spirifer Lamarckii*; endlich *Euomphalus compressus* Fisch. Die meisten dieser Versteinerungen sind in Feuerstein verwandelt, und oft von Asphalt umgeben.

Aus dem Vorkommen dieser Versteinerungen geht hervor, dass der Bergkalk, der von Sysran nach O. den untern Theil des Wolga-Ufers bis Petscherskoje bildet, ganz mit den Schichten übereinstimmt, die von Ussolje bis Podgory zusammenhängend fortziehen, und durch *Fusulina cylindrica*, *Cidaris rossicus*, Encriniten, *Cuninia ibicina*, einige Cyathophyllen, *Orthis eximia* und *Prod. semireticulatus* charakterisirt werden. Nur Perewoloka, welches in seinen Gipfeln, wie erwähnt, eigenthümliche Versteinerungen enthält, zeigt auch in seinen untern Schichten einen abweichenden Charakter. Es findet sich daselbst, wie im Profil angegeben, eine kreideweisse Kalkschicht zwischen die oft kieseligen, harten Kalksteinschichten eingelagert, die ausser einer Menge von *Prod. Cancrini* (Vern., de Koninck) nur noch eine einzelne Schale einer

Avicula lieferte. Die Schicht findet sich bei niedrigem Wasserstande 20—30′ über dem Niveau der Wolga, und erstreckt sich unverändert $^3/_4$ — 1 Werst weit; dann keilt sie sich nach beiden Seiten hin aus, oder richtiger gesagt, sie nimmt den Charakter der umgebenden Kalkschichten an, färbt sich dunkler, wird sehr hart und auch die Producten scheinen zu fehlen. Nirgends auf der ganzen übrigen Wolga-Halbinsel habe ich sonst von dieser Schicht Spuren gefunden; doch setzt sie das Vorkommen permischer Schichten auf dem rechten Wolga-Ufer ganz ausser Zweifel. Endlich findet sich in der Nähe von Germatschicha ein Gestein, das erwähnt zu werden verdient, ein sehr feinkörniger Rogenstein von rein weisser Farbe, mit Abdrücken einer *Orthis*, die mir *Orthis Olivieriana* zu sein scheint. *Orthis resupinata*, die Murchison in dem erwähnten Profile von der Mündung der Ussa mit einem Fragezeichen anführt, habe ich nicht entdecken können; dagegen ist *Orthis Olivieriana* in der Mitte der Höhe des Ussinsky Kurgan nicht selten. Der Rogenstein bei Germatschischa ist 12—15′ mächtig, wird von weissen Kalkschichten bedeckt, in denen undeutliche Abdrücke von *Prod. semireticulatus*, Encriniten und *Orthis Olivieriana* vorkommen, Versteinerungen, die sich auch im weissen Kalke des Ussinsky Kurgan, in den obern Schichten finden. Am rechten, höheren Ufer der Ussa, von der Biegung an, seit welcher sie mit nördlicher Richtung der Wolga zufliesst, erscheint der Rogenstein noch an mehreren Stellen; nur ist er dunkelgelb gefärbt, und enthält Abdrücke einer ziemlich grossen, nicht zu bestimmenden Muschel, *Cidaris rossicus* etc.

Die Zahl sämmtlicher von mir im Bergkalke und permischen Kalkstein der Wolga-Halbinsel zwischen Ussolje, Samara und Sysran beobachteten Versteinerungen besteht in 25 Arten; davon gehören 19 Arten dem Bergkalke, 6 dem permischen Systeme.

CORALLIA.

A. *Anthozoa.*

1) Harmodites parallelus Fisch. *Orykt. du gouv. de Moscou,* 1857, p. 161. Pl. 37, fig. 6.

Syringopora parallela Lonsdale. Appendix *A* in Murchison's *Geol. of. Russia,* Vol. I.

Findet sich am Ussinsky Kurgan und bei Kostitschy a. d. Wolga; am letztern Fundorte sind alle Röhren von Asphalt erfüllt.

2) Cyathophyllum ibicinum Keys. 1846. Petschoraland, p. 167.

Turbinolia ibicina Fisch. 1837. *Orykt.,* p. 153. Pl. 30, fig. 5.

Caninia ibicina Lonsdale. 1845. Murch. *Geol. of Russia,* Vol. I, p. 617. Pl. *A,* fig. 6.

Fundorte: Sysran, Kostitschy, Ussinsky Kurgan, Morkwaschi, Schiräjew-Bujerak u. a.

3) Cyathophyllum arietinum Keys. Petschoraland, 1846, p. 165. Tab. II, fig. 3, *a, b.*

Turbinolia arietina Fisch. *Orykt.* etc., 1837, p. 153. Tab. 30, fig. 4.

Fundort: Ussinsky Kurgan.

4) Cyathophyllum corniculum Keys. Petschoraland, 1846, p. 166. Tab. II, fig. 4, *a* — *c.*

Fundort: Kostitschy, in einer Schicht die völlig in Feuerstein verwandelt ist, mit *Orthis umbraculum, Euomphalus compressus, Spirifer Lamarckii;* sämmtliche Versteinerungen sind von Asphalt umgeben.

B. *Bryozoa.*

5) Polypora bifurcata Keys. Petschoraland, 1846, p. 189. Tab. III, fig. 8, *a*, *b*.

Retepora bifurcata Fisch. *Orykt.*, 1837. Tab. 39, fig. 4.

Fundort: Ussinsky Kurgan.

6) Ptylopora pluma M'Coy. Keys. Petschoraland, 1846, p. 187. Tab. 11, 11 *a*.

Retepora prisca Portlock, 1843, *Geol. of Londonderry*.

Fundort: Ussinsky Kurgan.

C. *Polythalamia.*

7) Fusulina cylindrica Fisch. *Orykt.*, 1837, p. 126. Pl. 18, fig. 1—5.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 16.)

Fundorte: Ussinsky Kurgan, Schiräjew-Bujerak, Sysran, Batrazkoje u. a. O. an der Wolga; ferner Gubino und Trojekurowka am Aschirek u. s. w.

RADIATA.

A. *Echinodermata.*

8) Cidaris rossicus Buch.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 17.)

Fundorte: Ussinsky Kurgan, Molodezky Kurgan u. a.

B. *Crinoidea.*

9) Vereinzelte Stielglieder, die keine sichere Bestimmung zulassen, sind am Ussinsky Kurgan und andern Stellen sehr gemein.

MOLLUSCA.

Acephala.

10) Avicula antiqua Münst.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, Vol. II, p. 319—320.)

Fundorte: Lwowka a. d. Ussa, Perewoloka und Winnowka a. d. Wolga, in den Schichten des permischen Systems.

11) Avicula sp. indet. Tab. IV, fig. 2.

Wenig länger als breit. Der Umriss des Bauchrandes scheint regelmässig kreisförmig gewesen zu sein. Der Rücken ist mässig gewölbt, fällt zum hintern Ohr steil herab; von einem vordern Ohr ist keine Spur zu sehen. Regelmässige radiale Streifen ziehen von der Spitze des Wirbels zum Rande; feinere Streifen sind zwischen dieselben eingeschoben. Anwachsstreifen sind auf dem gewölbten Theil der Schale nur schwach angedeutet, treten aber auf dem Ohr deutlicher hervor, auf welchem dagegen die Längsstreifen fast ganz verwischt sind.

Fundort: Perewoloka a. d. Wolga, in der kreideweissen Kalkschicht des permischen Systems mit *Prod. Cancrini*. Nur die rechte Schale eines einzigen Exemplares ist mir vorgekommen.

Gasteropoda.

12) Pleurotomaria Ussensis n. sp. Tab. V, fig. 7 *a*, *b*, *c* stark vergrössert, *a'* in natürl. Gr.

Kleine kegelförmige Schnecke, 4—5 mm. breit, eben so lang, das Gewinde kurz, nur 3 Umgänge sichtbar; scheint ungenabelt. Eine breite, regelmässig vertiefte Rinne nimmt die ganze äussere Seite der Windungen ein; ausser den zwei

scharfen Leisten, die sie oben und unten begrenzen, finden sich in der Rinne selbst noch zwei feine Streifen, an jedem Rande eine (fig. 7, *a*). Die obere der Spira zugewandte Seite der Umgänge ist eben, und zeigt ebenfalls zwei Streifen, einen am Rande, einen an der Sutur (fig. 7, *c*). Die untere Seite ist gerundet, und hat 5—6 der Rinne parallele, feine Streifen (fig. 7, *b*); sie wird von jedem folgenden Umgange so verdeckt, dass die Rinne (d. h. die vertiefte Aussenseite der Windungen) ganz an die Sutur stösst.

Mit ihr zusammen findet sich eine an Grösse und Gestalt sehr ähnliche *Pleurotomaria*, die sich nur durch den Mangel der beiden Streifen in der Rinne unterscheidet; vielleicht dieselbe?

Die Schale ist stets zerstört, der Abdruck aber so scharf, dass man sich aus Gutta-percha oder Gyps leicht die ganze Schnecke so deutlich abformen kann, dass nichts fehlt.

Vorkommen: In den weichen, oberen Kalkschichten der permischen Formation, mit *Avicula antiqua*, *Murchisonia subangulata* (?) u. a. bei Lwowka a. d. Ussa; bei Perewoloka und Winnowka a. d. Wolga.

13) Pleurotomaria sp. indet. Tab. V, fig. 6.

Die Basis einer eng genabelten, 15 mm. breiten *Pleurotomaria*, mit zahlreichen, schwach gekrümmten, feinen Radialstreifen fand ich am Ussinsky Kurgan, in den obern weissen Kalkschichten der Kohlenformation.

14) Murchisonia subangulata Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, p. 340. Pl. XXII, fig. 6.)

Thurmförmiges, schlankes Gehäuse von 8 Umgängen, die durch tiefe Suturen getrennt sind. Zwei feine Leisten,

ziemlich nahe bei einander, begrenzen eine schmale, wenig vertiefte Rinne, die nicht ganz in der Mitte jeder Windung verläuft. Hierdurch unterscheidet sie sich von der *Murchisonia angulata* Phill., welche ausserdem durch zahlreiche, der Rinne parallele Streifen verziert ist; und bedeutend grösser gewesen zu sein scheint. Meine Exemplare erreichen nur 10 bis 12 mm. Länge, und zeigen eine glatte Oberfläche, ganz so wie Verneuil's Abbildung und Beschreibung.

Fundorte: Zahlreiche Abdrücke finden sich in den permischen Kalkschichten von Perewoloka, Winnowka, mit *Avicula antiqua*, *Pleurotomaria Ussensis* u. a.

15) Bellerophon carinatus Fisch. *Orykt.*, 1837, p. 123. Pl. XV, fig. 1, 2, 3.

Auf dem Steinkerne ist die Spur der *carina* nur als leichte Vertiefung nachgeblieben. Soviel man an dem zerbrochenen Exemplare sehen kann, war es wenigstens 60 mm. lang. Breite der Mundöffnung fast 50 mm. Wahrscheinlich gehören hierher auch die kleineren Exemplare eines fast kugelrunden *Bellerophon*, von dem ich mehrere glatte Steinkerne von 10 mm. Länge, 8 mm. Breite fand; von einer *carina* oder von Rippen ist an ihnen nichts zu sehen.

Fundort: Ussinski Kurgan, im Bergkalke.

16) Euomphalus compressus Fisch. *Orykt.*, p. 129. Pl. XVII, fig. 1—4.

Abdrücke und Steinkerne, die mit den Abbildungen Fischer's sehr gut übereinstimmen, finden sich am Ussinsky Kurgan, an mehreren Stellen in den Shegulewschen Bergen, bei Kostitschy, Peschtscherskoje u. a. O. im Bergkalke. Zum Theil mögen sie wohl zu Verneuil's *E. aequalis* gehören.

17) Chemnitzia rugifera.

Ich fand nur ein kleines Exemplar, 8 mm. lang, von 4 Umgängen, von denen der letzte so hoch ist wie die übrige *spira*. Der Winkel scheint stumpfer als 18°, dadurch wird die Gestalt etwas gedrängter, etwa wie bei der *Chemnitzia constricta*, die aber viel zahlreichere, feinere Streifen hat; bei meinem Exemplare sind 8 Querrippen auf dem letzten Umgange.

Fundort: Ussinsky Kurgan, im Bergkalke.

Brachiopoda.

18) Productus Cancrini de Kon., Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, p. 273. Tab. XVI, fig. 8, *a*, *b*, *c*. Pl. XVIII, fig. 7.)

Die zahlreichen Exemplare, die ich von Perewoloka mitgebracht, stimmen in allen Eigenschaften mit den von Koninck und Verneuil beschriebenen überein; der Schlossrand ist kürzer als die grösste Breite der Muschel. Die Wölbung der Dorsalschale ist stark, der Wirbel überragt den Schlossrand nur wenig oder gar nicht. Die regelmässigen Streifen dichotomiren selten; häufiger nehmen sie nach dem Rande zu feinere Streifen zwischen sich auf. Die grössten Exemplare sind etwa 20 mm. lang; die gewöhnlichen messen 12—15 mm. Die Zahl der Streifen ist eben so wenig constant wie ihre Feinheit; auf der Mitte der Muschel finden sich bei den meisten 12—15 Streifen auf einem Raume von 5 mm. Breite. Von dem nahe verwandten *P. carbonarius* de Kon. weichen meine Exemplare wesentlich dadurch ab, dass die Stachelnarben und Anwachsstreifen unregelmässig auf der ganzen Schale vertheilt sind, während Koninck angiebt, dass sie auf der Visceralpartie besonders dicht angehäuft seien, dagegen auf dem mittlern Theile der vorderen Verlängerung ver-

schwinden. Auf meinem Exemplare sind die verwischten Anwachsstreifen bis zum Rande hin sichtbar; die Stacheln sind auf dem gewölbten Theile der Schale wenig zahlreich, dagegen auf den Ohren zu beiden Seiten des Wirbels oft zu einer Gruppe dicht zusammengehäuft, ganz wie Verneuil das vom *Pr. Cancrini* beschreibt. Bei *Pr. Cancrini* entspringen nach Verneuil die Stachelröhren von Tuberkeln, die durch das Zusammenlaufen von zwei oder mehr Streifen entstehen; diese Eigenschaft ist an meinen Exemplaren nicht immer deutlich sichtbar.

Vorkommen: In der kreideweissen Kalkschicht der permischen Formation bei Perewoloka a. d. Wolga.

19) Productus semireticulatus Martin.

(De Koninck: *Anim. foss.*, p. 160. Pl. VII, fig. 2, *a*, *b*, *c*, *d*, und fig. 6, *a*, *b*. Pl. VIII, fig. 2, *a*, *b*. Pl. VIII *bis*, fig. 1 und 2. — Verneuil: *Géol. de la Russie*, II, p. 262. Pl. XVI, fig. 1. Pl. XVIII, fig. 10.)

Findet sich häufiger als die meisten andern Versteinerungen am Ussinsky Kurgan, Molodezky Kurgan, bei Sysran u. a. O. Seltener finden sich Bruchstücke, die durch Mangel des Sinus und der Reticulation in die Varietät *Pr. Martini* übergehen; auch fehlen dann meist die Stachelnarben, die Streifen sind sehr fein und regelmässig, dabei die Schale weniger gewölbt, so dass diese Exemplare sich sehr dem *Pr. Cora* d'Orb. nähern. Sie kommen auch am Ussinsky Kurgan vor.

20) Leptaena concentrica n. sp. Tab. V, fig. 8, *a*, *b*, *c*.

Der Umriss der Schale bildet einen Halbkreis; der gerade Schlossrand, an welchem die Muschel ihre grösste Breite erreicht, misst 35 mm. An dem einzigen Exemplare, welches nur als unvollständiger Abdruck existirt, ist keine Spur von einer *Area* sichtbar. Die flach vertiefte Ventralschale (fig. 8, *a*)

zeigt etwa 50 scharfe, sehr regelmässige, ziemlich eng an einander gedrängte concentrische Streifen, die nach dem Rande zu sehr allmählig breiter werden. Die Dorsalschale (Fig. 8, *b*) ebenso concentrisch gestreift, zeigt einen mässig gewölbten Wirbel, dessen Spitze den Schlossrand berührt ohne hinüberzuragen. Der gerundete Buckel fällt zu den flachen Seiten mit einer sanften, gefälligen Biegung herab. Der auffallendste Charakter dieser sonderbaren Form ist ein flaches, ebenes Feld, von der Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks mit sehr schmaler Basis, welches mit seiner schmalen Spitze an der Mitte des Schlossrandes beginnend, als glatter, wenig vertiefter Sinus in der Mitte des gewölbten Rückens zum Stirnrande verläuft (Fig. 8, *b*); die concentrischen Streifen sind scharf an ihm abgeschnitten.

In mancher Beziehung nähert sich diese abnorme Gestalt der *Leptaena enigma* Vern.[1]), und scheint mit ihr eine eigene Gruppe zu bilden, die weder genau zu *Leptaena*, noch zu *Productus* gehört, sondern zwischen beiden zu stehen scheint. Der Mangel einer *Area* würde für *Productus* sprechen; auch fehlen die den meisten Leptaenen eigenen radialen Streifen. Dagegen sind aber auch nirgends Spuren der für die Producten charakteristischen Stacheln zu sehen, und die auffallend regelmässigen concentrischen Streifen sind wohl noch nie an einem *Productus* beobachtet. Ganz abweichend ist das glatte Feld, welches die Stelle eines Sinus zu vertreten scheint.

Einen entfernt ähnlichen Körper hat M'Coy in seiner Synopsis als *Leptaena*? ohne Beschreibung abbilden lassen; doch

---

[1]) *Mémoire sur les Brachiopodes du système silurien supérieur d'Angleterre par M. Th. Dawison. Suivi d'observations sur quelques brachiopodes de l'île de Gothland et sur des Leptaena à crochet perforé par M. de Verneuil. Extrait du Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. V, p. 309. Séance du 8 mai 1848, p. 32—33. Pl. IV, fig. 6.*

sind die Streifen breiter, ihre Zhal geringer, und die Form der Schale mehr abgerundet viereckig.

Vorkommen: Am Ussinsky Kurgan, in den obern, weissen Kalkschichten.

21) Orthis eximia Eichw.

(*Choristites Waleotti* Fischer, *Orykt.*, 1837, p. 141. Pl. 22, fig. 4. — Vern.: *Géol. de la Russie*, II, p. 192. Pl. XI, fig. 2, *a — e.*)

Findet sich im weissen Bergkalk des Ussinsky Kurgan und bei Sysran.

22) Orthis Olivieriana Vern.

(Vern.: *Géol. de la Russie*, II, p. 193. Pl. XI, fig. 3, *a*, *b*, *c*.)

Ist ziemlich häufig in den grauen, sandigen Kalkschichten, etwa in der halben Höhe des Ussinsky Kurgan und bei Germatschicha im Bergkalke.

23) Orthis umbraculum v. Buch.

(*Orthotetes* Fischer, *Orykt.*, 1837, p. 133. Pl. 20, fig. 4, *a*, *b*, *c*. — De Koninck: *Anim. foss.*, p. 222. Pl. XIII, fig. 4, *a*, *b*, *c* und fig. 7, *a*, *b*, *c*. Pl. XIII *bis*, fig. 7, *a*, *b*.)

Fundort: Bei Kostitschy in einer Schicht, die ganz in Feuerstein übergegangen ist, von Asphalt umgeben, mit Cyathophyllen, Euomphalus u. a. Versteinerungen der Kohlenformation.

24) Terebratula (elongata Schloth?).

(Vern., II, p. 66—67.

Es ist sehr zweifelhaft, ob die undeutlichen Steinkerne, die ich in sehr vereinzelten Exemplaren bei Lwowka a. d. Ussa gefunden, zur *Ter. elongata* gehören; möglicherweise gehören sie zu *T. sacculus*. Jedenfalls scheinen die Schichten der permischen Formation anzugehören.

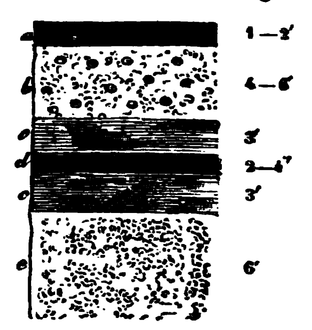
25) Spirifer Lamarckii Vern.

(Vern.: *Geol. de la Russie*, II, p. 152. Pl. VI, fig. 8, *a*, *b*. — *Choristites Lamarckii* Fischer, *Orykt.*, p. 141. Pl. 24, fig. 10, 11.)

Ich habe nur ein einziges Exemplar in Feuerstein verwandelt bei Kostitschy im Bergkalke, mit *Orthis umbraculum*, *Cyathophyllum* u. a. gefunden.

Völlig verschieden von dieser obern Abtheilung des Bergkalkes an der Wolga erscheinen die untern Schichten der Kohlenformation bei Räshsk, im südlichen Theil des Räsanschen Gouvernements.

In meinem Berichte habe ich schon erwähnt, dass man von dem letzten Auftreten der devonischen Formation am Ilowai nach N. durch eine weite Niederung, in der nur Diluvialschichten auftreten, reisen muss, ehe man bei Räshsk die Grenze der Kohlenformation erreicht. Dicht bei der Stadt fliesst ein kleiner Bach durch eine tiefe, steil begrenzte Schlucht zur Chupta. An den Wänden dieses Owrag erscheinen die Schichten des Kohlengebirges nicht als ein zusammenhängendes Profil, sondern in mehreren getrennten Absätzen, wie folgt:



a) Schwarzerde.

b) Sandig-thoniges Diluvium, mit kleinen Geschieben.

c) Blaugrauer Schieferthon, in welchem dünne Lagen von Steinkohle eingelagert sind (*d*), höchstens 3—4″ mächtig. Die Kohle ist sehr erdig, in regelmässige, dünne Blätter zerspalten, wie bituminöser Schieferthon. Stellenweise liegt eine dünne Schicht gelbbraunen Sandsteins über der Kohle, mit undeutlichen Pflanzenresten, oft ganz schwarz, von feinzertheilter Kohle.

e) **Kohlensandstein, hellgrau bis weiss, feinkörnig, von geringer Härte.**

Weiter hinauf erscheint im Owrag unter dem Diluvium von 6—8′ Mächtigkeit, weisser, feinkörniger Sandstein 2 bis 3′ mächtig; darunter eine 1 — 1½′ dicke Lage sehr zähen, gelben Thones; darunter blauer Thon, dessen Mächtigkeit nicht erkannt werden konnte, da der untere Theil des Abhanges bis zum Wasser von Trümmern verdeckt war. Noch weiter nach oben, ganz am Rande der Schlucht, finden sich die Steinbrüche, in welchen Bergkalk, 5—6′ mächtig, gleich unter dem Diluvium erscheint. In diesem Kalk fand ich von Versteinerungen nur *Allorisma regulare*; im blauen Thone *Cardimorpha sulcata*, Bruchstücke von *Productus lobatus*, und eine kleine Schnecke, so undeutlich, dass eine sichere Bestimmung nicht möglich war.

Wie wenig Werth auf die geringen Spuren schlechter Steinkohle zu legen sei, die bei Räshsk erscheinen, beweist einfach die Thatsache, dass dieses Vorkommen schon seit mehr als 60 Jahren bekannt ist[1]), ohne dass man es je der Mühe werth gehalten hätte, einen Versuch zur Gewinnung der Kohle zu machen.

Fassen wir nun die Resultate der ganzen Untersuchung in wenige Worte zusammen, so ergiebt sich, dass von dem Aufhören der devonischen Formation am Don, Woronesh und dessen Nebenflüssen ein weites Kreidebecken sich bis zur Wolga erstreckt, das aus den jüngsten Gliedern der Kreideformation gebildet ist, nämlich im W. aus Sand- und Sand-

[1]) Dr. Joh. Ant. Güldenstädt's Reisen durch Russland etc., herausgegeben von Pallas, St.-Petersburg, 1787, p. 40.

steinschichten, die dem obern Kreidemergel Römer's entsprechen, im O. aus der weissen und grauen Kreide. Nur an wenigen Stellen erscheint der Pläner als ältestes Glied der Kreideformation; meistens ruht schon die graue Kreide unmittelbar auf dem Jura, wie an der Wolga sichtbar. Das Liegende der Juraformation bildet dann der Bergkalk der Wolga-Halbinsel, gegenüber Samara.

Ueber die Kreideformation lagert sich östlich von der Sura eine mächtig entwickelte Tertiärformation, deren Existenz mir durch das Vorkommen mehrerer Arten *Cupressinoxylon* Göpp. und der in ihnen vorkommenden Teredinen ausser Zweifel gesetzt zu sein scheint. Nach diesen Hölzern zu schliessen, liessen sich diese Schichten am besten mit der Braunkohlenbildung vergleichen, würden also den unteren Tertiär- oder Eocenschichten entsprechen. Ob diese auch schon westlich von der Sura vorkommen, kann ich nicht mit Sicherheit behaupten; allenfalls könnten die Sand- und Sandsteinschichten am rechten Ufer der Tschelnowaja, besonders bei Dechtjänko, für tertiär gehalten werden; wenigstens stimmen sie petrographisch mit dem ähnlichen Vorkommen von Tuschna überein; doch fehlen Versteinerungen ganz.

Alle diese Formationen werden von einer mächtigen Diluvialformation bedeckt, die meist aus thonig-sandigen Schichten besteht, und stellenweise noch Geschiebe enthält. Auf der Karte habe ich das Vorkommen erratischer Blöcke mit rothen Punkten bezeichnet, womit ich aber keineswegs ihre südlichste Grenze bezeichnen will; ich bin überzeugt, dass sie sich noch weiter verfolgen lassen, als meine Reise mich geführt hat. Nur erfordert das Aufsuchen derselben grosse Aufmerksamkeit, da sie nicht nur selten und meist sehr klein sind, sondern auch weniger auf der Oberfläche liegen, als im Sande verborgen sind.

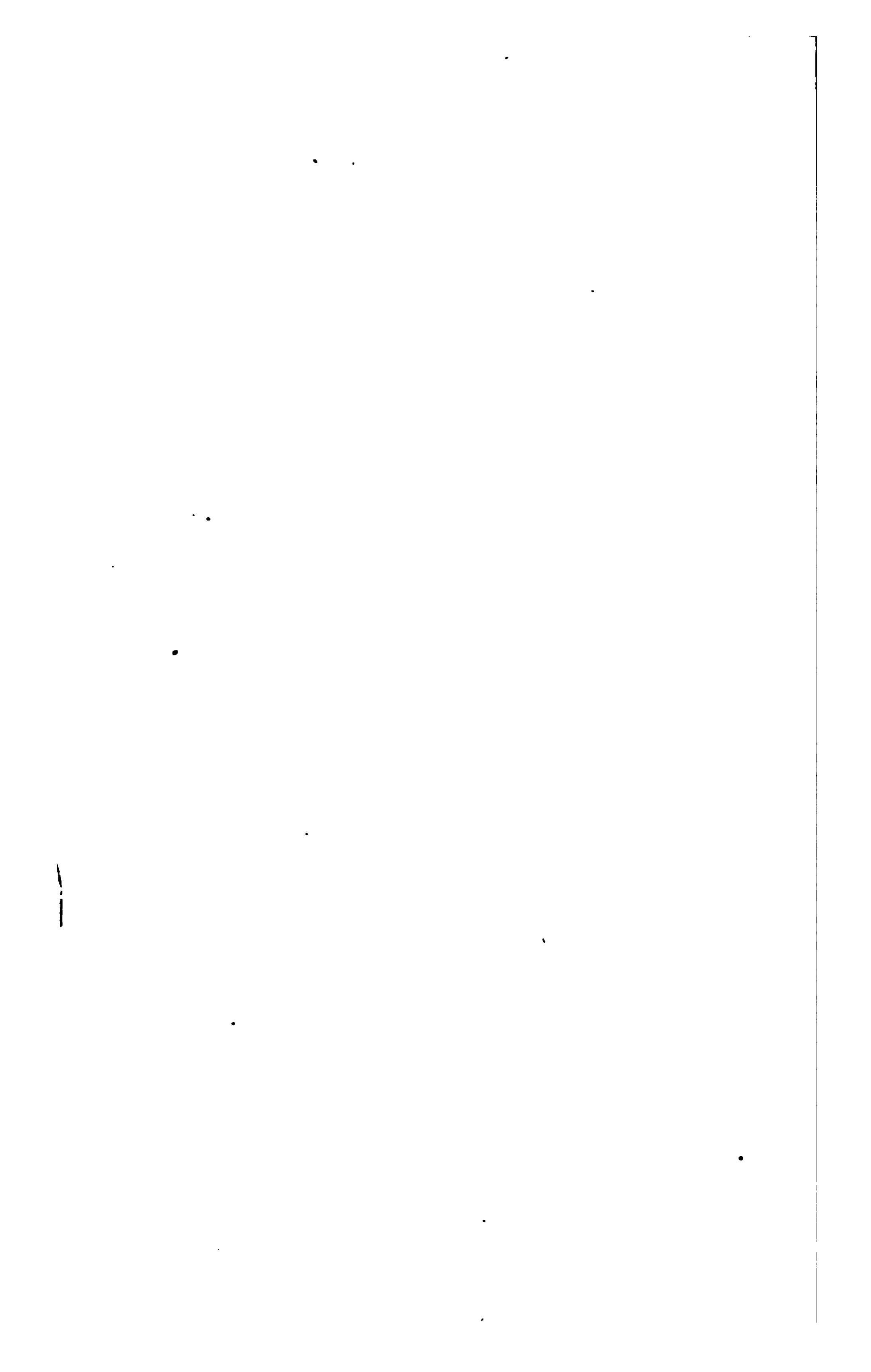
Dass die Schwarzerde als jüngstes Glied der Diluvialformation anzusehen sei, habe ich schon in meinen Berichten erwähnt, wo ich auch in allgemeinen Zügen über seine Mächtigkeit und seine Verbreitung gesprochen habe. Ich brauche auf diesen Gegenstand um so weniger einzugehen, als ich bei meiner Rückkehr im Moskauer Bulletin eine ausführliche Erörterung desselben Gegenstandes vom Major Wangenheim v. Qualen gefunden. Alles was ich auf flüchtiger Durchreise über diesen Gegenstand habe beobachten können, stimmt mit den Ansichten überein, die der gelehrte Verfasser, der als Besitzer eines Landgutes in jenen Gegenden gelebt hat, durch langjährige Erfahrungen gewonnen hat.

Was endlich die Verbreitung der Wälder und ihre Abhängigkeit von den geognostischen Verhältnissen betrifft, so bin ich überzeugt, dass das Gedeihen jeder Vegetation und der Wälder ins besondere, abgesehen von den klimatischen Verhältnissen, deren Einfluss hierbei viel mehr in Betracht kommt, weniger an geognostische Formationen gebunden ist als von den mineralogischen Eigenschaften des Bodens bestimmt wird. Wärme und Feuchtigkeit sind die Hauptbedingungen des Wachsthums, ohne sie gedeiht keine Pflanze, und wo sie in gehöriger Menge vorhanden sind, da ist es gleichgültig, auf welcher Formation der Baum steht; alle werden der Wurzel den nöthigen Halt und die nöthige Nahrung zu bieten im Stande sein. Wichtig ist die Beschaffenheit des Bodens in Bezug auf Wärmeleitungsfähigkeit, auf den Gehalt an löslichen Bestandtheilen, die der Pflanze durch die Wurzel zugeführt werden, und auf den Grad der Wasserhaltigkeit; das letztere Moment kommt am meisten in Betracht. Lockerer Sand und zerklüftete Felsarten gestatten den atmosphärischen Niederschlägen einen schnellen Abfluss in die Tiefe und geben einen trockenen Grund; ein thoniger Untergrund dage-

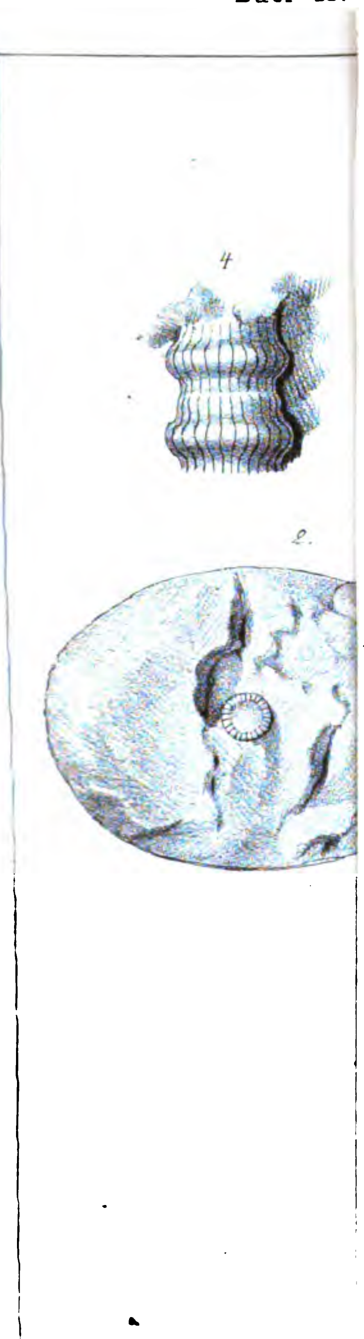
gen hält das Wasser lange zurück und macht den Boden feucht. Nadelhölzer, die einen dürren Boden lieben, werden daher im Sande besser gedeihen als Laubhölzer; letztere wiederum werden im feuchten, fetten Boden besser fortkommen. Ob aber der Sand und Thon zur Juraformation oder zur Kreide gehört, ob der Boden aus Granit oder Basalt besteht, ob wir es mit silurischem oder devonischem Kalk zu thun haben, ist völlig einerlei. Alle Felsarten sind der Verwitterung so unterworfen, dass ihre Oberfläche mit der Zeit an der Luft zerfällt, und die Trümmer der verwitterten Gebirge geben den Wurzeln immer Halt genug, um sich selbst an steilen Bergabhängen in engen Felsspalten anzuklammern und die nöthige Nahrung zu finden, da die Menge löslicher Salze, die der Wurzel durch das Wasser zugeführt werden, gering, aber in jedem Boden hinreichend enthalten ist. Daher wachsen auf demselben Boden die verschiedenartigsten Pflanzen; jede findet was sie zu ihrer Entwickelung braucht. So sehen wir oft auf demselben Boden Laubhölzer und Nadelhölzer einen gemischten Wald bilden, oder wir finden auf demselben Boden derselben Formation Laubwald dicht neben Tannenwald. Ich habe solche Stellen auf meiner Reise besonders häufig auf den bewaldeten Höhen der Tertiärformation an der Sura gesehen. Eben so allgemein bekannt ist die Thatsache, die von jedem Reisenden in jenen Gegenden beobachtet wird, dass der Wald fast ganz auf die sandigen Flussufer beschränkt ist, worauf ich auch in meinen Berichten hingewiesen habe. Das flache linke Ufer des Woronesh, durchaus aus dürrem Alluvialsande gebildet, zeigt auf weite Erstreckung einen bedeutenden, zusammenhängenden Wald, der meistens aus Tannen besteht, aber stellenweise auch Eichen, viel Birken und Espen enthält. Die Ufer der Zna und Sura liefern ähnliche Beispiele. Der bekannte Muromsche Wald steht grösstentheils

auf dürrem Sandboden, und die weiten Ebenen des Tambowschen Gouvernements, die den fruchtbarsten Boden schwarzer Erde zeigen, haben keinen Wald. Die Ursache davon scheint mir nicht schwer zu finden. Wälder könnten auf der Schwarzerde eben so gut und besser wachsen als im dürren Sande; sie haben aber einer Feldwirthschaft im grossartigsten Maassstabe Platz machen müssen, welche im Augenblick eine viel grössere Revenue gab, und jährlich viel höhere Procente trägt als eine Waldwirthschaft geben könnte, deren Einführung lange dauern würde, da der Baum langsam wächst, und die vielleicht weniger eintragen würde. Wenn wir also auf der Schwarzerde keinen Wald finden, so liegt der Grund nicht am Boden, sondern eines Theils daran, dass man ihn nicht wachsen lässt, andern Theils an den klimatischen Verhältnissen. Die Dürre der südlichen Provinzen tritt dort als Hinderniss auf, und beweist, dass die Zustände der Atmosphäre in Bezug auf das Wachsthum eine viel bedeutendere Rolle spielen, als die Bodenbeschaffenheit.

(Geschrieben 1854.)



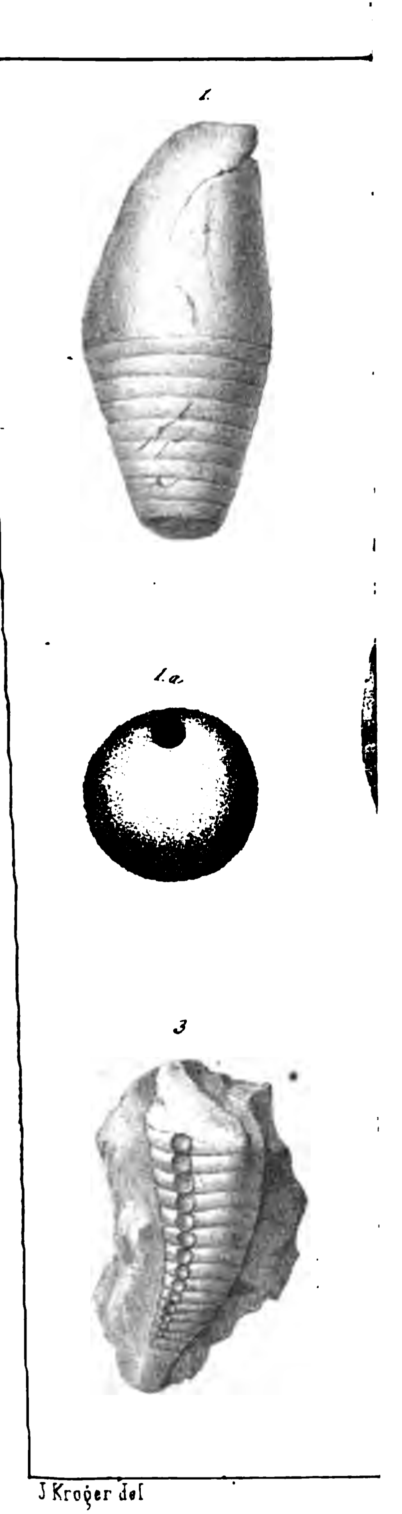
Baer u.



J. Kroger. del

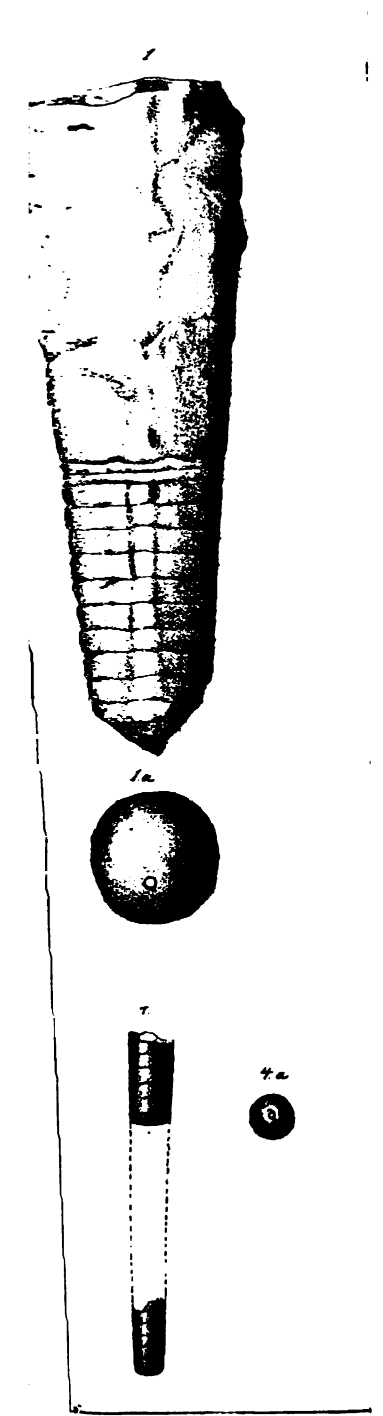

THE ASTOR LIBRARY

Baer u. HELM





Baer u. HE



J Kroeger del.


THE ASTOR LIBRARY
NY

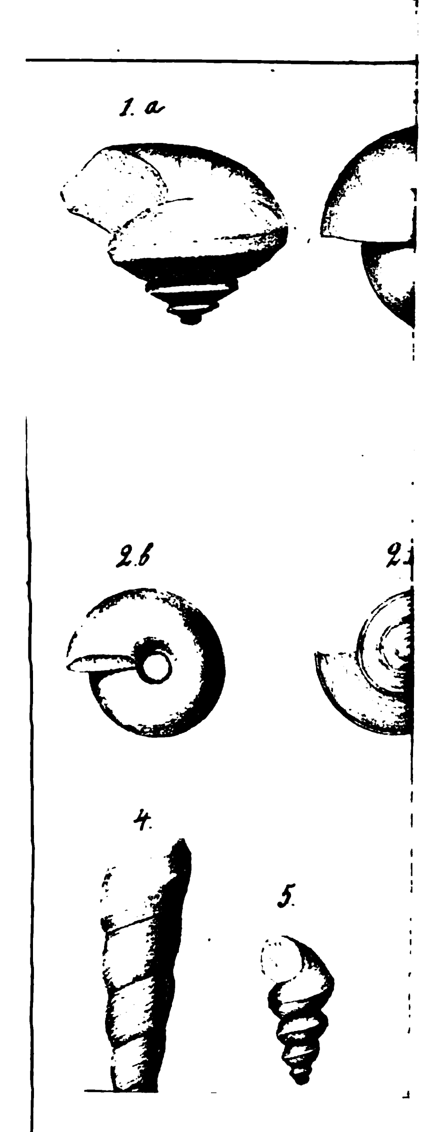
Baer u. HEL






THE ASTOR LIBRARY
NY

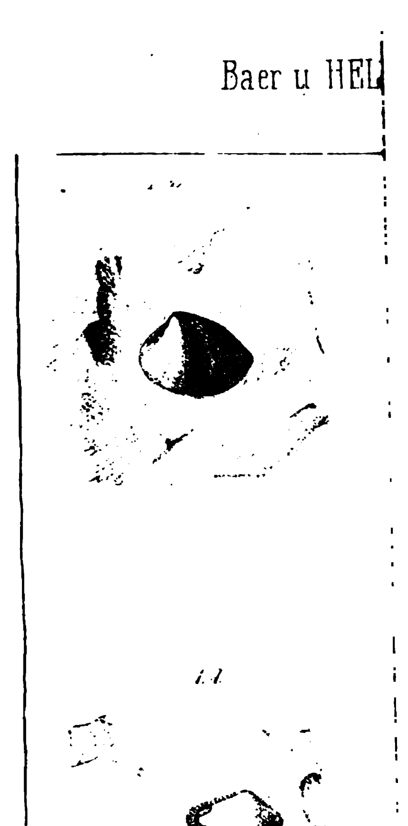
Baer u. HEL






THE ASTOR LIBRARY

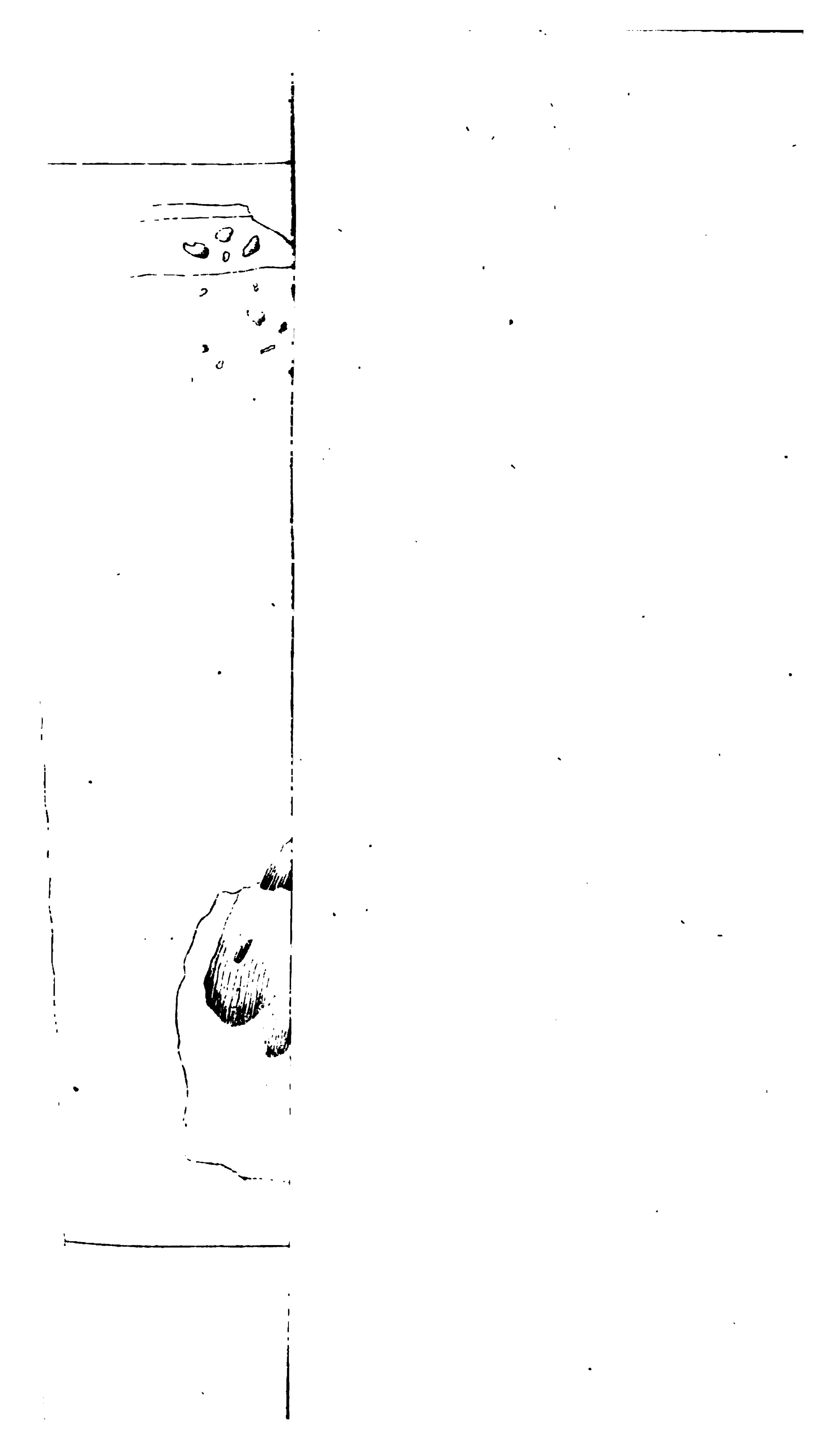
Baer u HEL



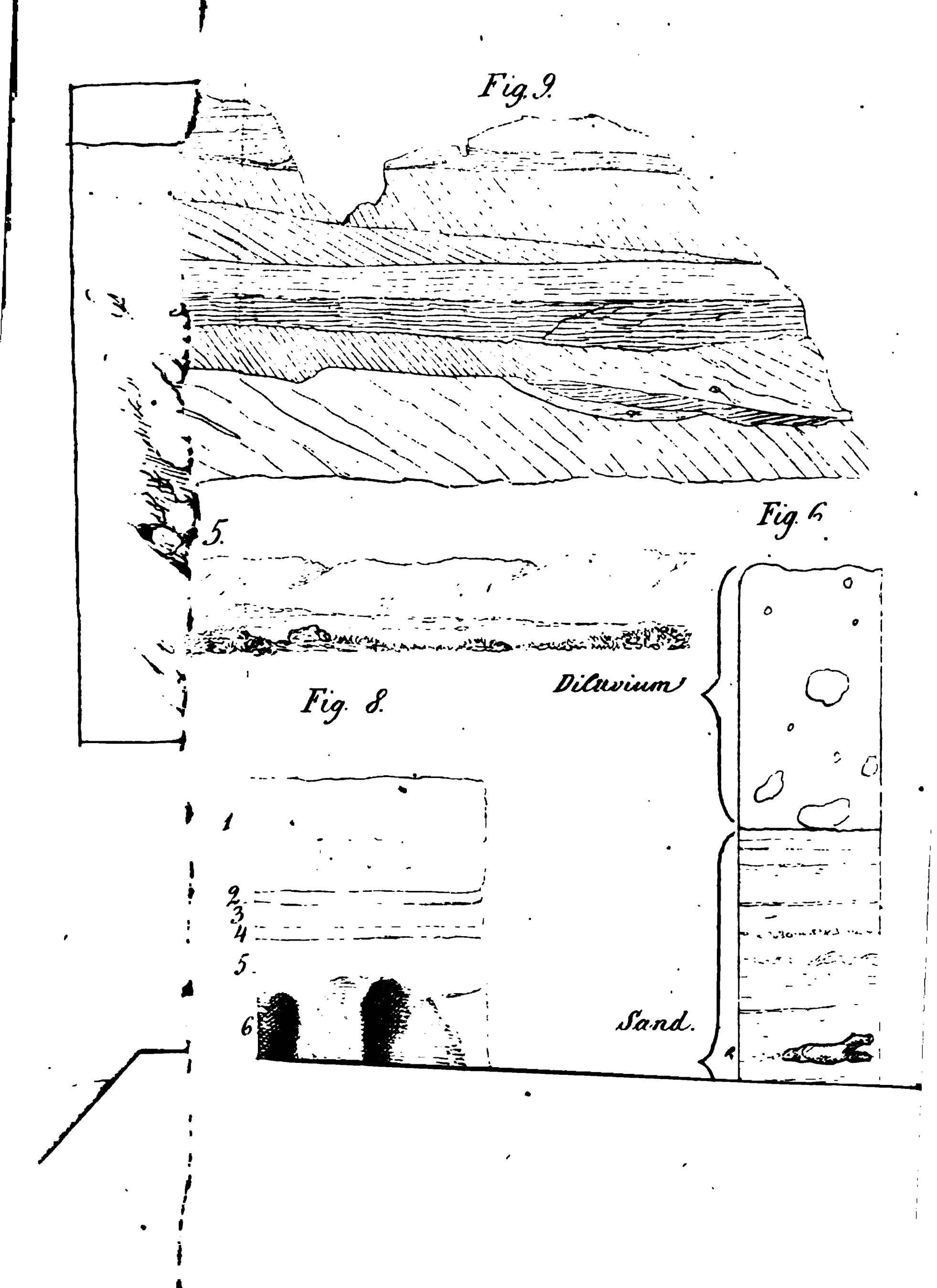

THE ASTOR LIBRARY


2.
3


THE ASTOR LIBRARY




THE ASTOR LIBRARY


Fig. 9.
5.
Fig. 6.
Diluvium
Fig. 8.
1
2
3
4
5
6
Sand.



Baer u. HELI



et Comp., Samuel Schmidt, Leopold Voss.

Preis: 85 Kop. S. = 28 Ngr.


TOR LIBRARY

Beiträge
zur Kenntniss
des Russischen Reiches
und der
angränzenden Länder Asiens.

Auf Kosten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften
herausgegeben
von
K. E. v. Baer und Gr. v. Helmersen.

Zweiundzwanzigstes Bändchen,
herausgegeben von G. v. Helmersen.

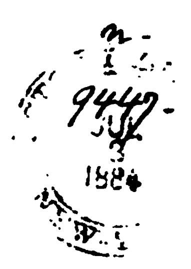
Charakter der Erzführung und Zustand des Bergbaus im Ural,

von
Antipow 2.,
Berg-Ingenieur-Stabs-Capitän.

Aus dem Russischen übersetzt von F. Löwe.

St. Petersburg, 1861.
Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:
in St. Petersburg Eggers et Comp., in Riga Samuel Schmidt, in Leipzig Leopold Voss.

Preis: 85 Kop. S. = 28 Ngr.



Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

K. Vesselofski, beständiger Secretär.

Im Januar 1861.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

VORWORT.

Der Ural ist seit langer Zeit durch die Mineralien bekannt, die er in so ausserordentlicher Menge, Schönheit und Grösse liefert. Auch weiss Jedermann von seinem Reichthum an Metallen, besonders an Gold, Platin und Eisen. Er versorgt nicht nur einen grossen Theil Russlands und Sibiriens mit Eisen, sondern es wandert dieses sogar nach England, um dort in Stahl verwandelt und verarbeitet zu werden. Der Ural erzeugt auch jährlich keine unbedeutende Quantität Kupfer und seine Productivität ist nicht selten eine bedeutende genannt worden.

Nimmt man aber eine Karte des Gebirges zur Hand, und sieht wie sparsam, bei der grossen Ausdehnung desselben, die Hütten- und Bergwerke vorhanden sind, und bedenkt man, dass der geologische Bau des Ural in allen Breitengraden fast derselbe bleibt, und dass mithin die Möglichkeit, Erzlagerstätten in der ganzen Ausdehnung des Gebirges aufzufinden, gegeben ist, so ist man zu dem Schlusse berechtigt, dass der jetzt thätige Bergbau daselbst nur ein erster Anfang dessen ist, was die Zukunft bringen muss. Man sage nicht, er sei noch zu jung, um grosse Entwickelung und Bedeutung erlangt haben zu können. Der Bergbau am Ural

besteht schon länger als 160 Jahre. Wir wollen nicht davon sprechen, dass in diesem Zeitraum für den Abbau der bekannten Lagerstätten mehr hätte geschehen können, aber in 160 Jahren hätte man wenigstens denjenigen Theil des Gebirges, in welchem der Bergbau und das Hüttenwesen am reichlichsten entwickelt sind, ziemlich vollständig untersuchen, und alle Vorarbeiten zum vermehrten Abbau machen können.

Es ist aber nicht geschehen, wenigstens nicht in genügender Weise und Ausdehnung. Wir besitzen auch bis jetzt noch keine Karte des Ural, die richtig und gross genug wäre, um sie einer geologischen Karte zum Grunde zu legen. Nur ein einziger Privatbezirk, der von Nishne-Tagilsk, hat eine solche Karte, die man der vorsorgenden Demidowschen Bergverwaltung verdankt, und die von zwei französischen Ingenieur-Geographen, Bergier und Alori, ausgeführt ist. Sie entspricht selbst den strengeren Anforderungen der Geodäsie.

Dieselben Geodäten wurden, nachdem sie ihre Arbeit in Tagilsk vollendet hatten, aufgefordert die sämmtlichen Hütten- und Grubenreviere der Krone zu kartiren. Ehe diese Arbeit begann, besuchte Herr Bergier das Observatorium zu Pulkowa, wo er sich mit den neuesten geodätischen Instrumenten und Arbeitsmethoden bekannt machte. Herr Döllen aber, einer unserer Pulkowaschen Astronomen, bereiste jene Reviere, um durch Ortsbestimmungen den Vermessungen der Franzosen eine mathematisch richtige Grundlage zu geben.

So können wir mit vollem Recht nach ein Paar Jahren die Herausgabe vollkommen gelungener Karten der Kronsbergreviere erwarten. In diese Karten aber wird Hofmann die Resultate seiner in 9 Sommern an-

gestellten geologischen Untersuchungen der Reviere eintragen, und wir werden zum ersten Mal eine detailirte Anschauung von der Verbreitung der einzelnen Formationen und ihrer Glieder erhalten. Aber leider, und wir beklagen es tief, ist bisher kein einziger Privatbesitzer am Ural dem Beispiele des Herrn von Demidow gefolgt, und ein geographisch-geologisches Gesammtbild des Ural wird noch nicht so bald erlangt werden. Und doch ist ein solches unumgänglich nothwendig, wenn man den Bergbau daselbst erweitern und dazu specielle Voruntersuchungen machen will.

Wie uns eine genaue geographische Kenntniss und ein genügendes geologisches Bild des Ural mangelten, so entbehrten wir auch bis jetzt einer allgemeinen Vorstellung von dem Zustande, in welchem sich der Bergbau daselbst befindet. Seit 1825 erscheint jährlich in 12 Bändchen das russische Bergjournal, und sonderbarerweise ist, mit geringen Ausnahmen, keine einzige der bekannten Gruben darin mit einigem Detail beschrieben, auch hat es fast nie über den Fortgang des Bergbaus, nie über die Pläne zu dessen Erweiterung, über die Anordnungen der localen Bergbehörden berichtet, sondern sich stets darauf beschränkt, die Resultate gewisser Untersuchungen in Bausch und Bogen mitzutheilen, ohne die Veranlassungen der Untersuchungen zu motiviren. Wir haben diesen Mangel oft beklagt, und wenn er zu jeder Zeit empfindlich war, so musste er jetzt doppelt fühlbar werden, da der Bergbau und Hüttenbetrieb am Ural durch die Aufhebung der Leibeigenschaft einer neuen Zeit und gewiss einer grösseren Entwickelung entgegen geht.

Die Aufhebung der Frohne, mithin die freie Arbeit

einerseits, und das durch die gegenwärtige Lage der Dinge so dringend gewordene und noch immer steigende Bedürfniss nach edlen Metallen und nach Eisen andrerseits, wird am Ural sogewiss eine vermehrte montanistische Thätigkeit hervorrufen, dass uns dies kein Sachverständiger bestreiten kann. Man wird vom Ural mehr Metall verlangen, und man ist hiezu in gewisser Weise berechtigt. Aber eine vermehrte Production daselbst ist nicht möglich, wenn man nicht vor allen Dingen die Steinkohle an die Stelle des Holzes treten lässt. Wir haben es sogar in einem Privatrevier bereits erlebt, dass es seine Eisen-Production wegen Holzmangels auf die Hälfte reduciren musste, bis es, nach langen und schwierigen Demarchen, endlich wieder einen Wald acquiriren konnte.

Und es ist officiell ausgesprochen worden, dass die Zeit schon gekommen ist, wo man den Steinkohlenlagern des Ural volle Aufmerksamkeit zuzuwenden habe, wenn man nicht in eine missliche Lage kommen will.

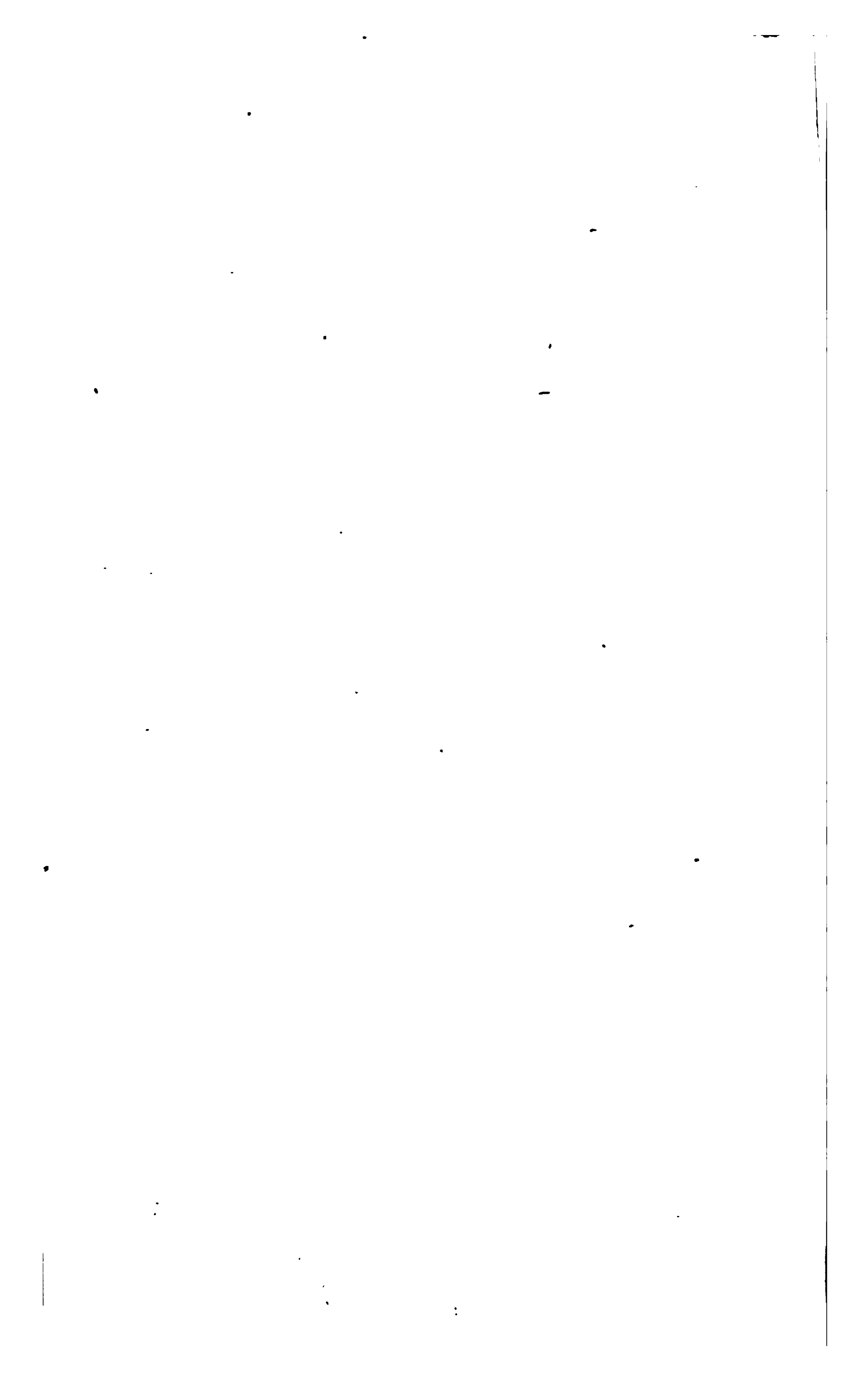
Alle diese Umstände erwägend, erkannte der Chef des Stabs der Berg-Ingenieure, General Samarsky, die Nothwendigkeit den Zustand der Gruben am Ural untersuchen zu lassen. Es lag nicht in der Absicht diese Untersuchung im Detail durchzuführen, es kam für's Erste nur darauf an, ein allgemeines Bild des Zustandes zu erhalten, aber doch mit so viel charakteristischen Einzelheiten, dass man von der Treue und Wahrhaftigkeit des Bildes überzeugt würde. In diesem Sinne hat Herr Antipow der Jüngere, dem die Arbeit anvertraut wurde, seine Untersuchungen ausgeführt und zusammengestellt, und in diesem Sinne wünschen wir seine Arbeit beurtheilt zu sehen, der man einen dauernden Werth nicht wird absprechen können. Spätere locale Untersuchungen

mögen dann das Bild vervollständigen; uns genügt für den Anfang Herrn Antipow's Bericht, der viel Neues und Belehrendes enthält.

Wenn Herr Löwe in seiner Uebersetzung die streng bergmännischen und hüttenmännischen Ausdrücke grösstentheils vermied, so geschah dies auf unsere Veranlassung, weil wir das Buch dadurch manchem Leser zugänglich zu machen glaubten, der ohne Berg- oder Hüttenmann von Fach zu sein, doch aus demselben Nutzen ziehen könnte. Es ist darin mancher Tadel ohne Rückhalt ausgesprochen, aber immer auf eine schonende, discrete Weise und in der gerechten Erwartung, dass er Niemand verletzen, sondern dass die offene Wahrheit auch in diesem Falle zum Guten führen werde.

G. v. Helmersen.

26sten Januar 1861.



DER CHARAKTER

DER

ERZFÜHRUNG DES URAL

UND DER

GEGENWÄRTIGE ZUSTAND DES BERGBAU'S DASELBST.

Von

Antipow 2,

Berg-Ingenieur-Stabs-Capitän.

Aus dem Russischen übersetzt

von

F. Löwe.

Auf Befehl des Herrn Finanzministers wurde ich zu Ende des Jahres 1858 nach den Krons- und Privat-Bergwerken des Ural abbeordert, um deren Berg-Betrieb in technischer Hinsicht in Augenschein zu nehmen, wobei es mir zur Pflicht gemacht wurde, bei Untersuchung der Gruben besondere Aufmerksamkeit zu richten auf die Natur der Erz-Lagerstätten, auf die Methoden des Abbau's der Erze, auf die vorkommenden Erleichterungen der Arbeit durch Anwendung motorischer Kräfte und Mechanismen, auf die Bauwürdigkeit der Gruben, auf die zur Entwicklung des bergmännischen Betriebes angewandten Massregeln; ferner sollte ich die Gruben des Ural in Beziehung auf den Grad ihrer kunstgerechten Bearbeitung unter einander vergleichen. Die zur Ausführung dieses Auftrages mir bewilligte Frist war ursprünglich auf 5 Monate angesetzt, wurde aber in der Folge verlängert, so dass die ganze Reise 8 Monate gedauert hat.

Um möglichst viel Zeit zu gewinnen, hatte ich meine Reiseroute folgendermassen eingerichtet. Ich ging von St. Petersburg nach Perm, unternahm sofort die Untersuchung des Permschen Reviers der Kronsbergwerke und begab mich als-

*

dann über die Knauffschen, Ssukssunschen und Rewdinschen Hütten nach Jekaterinburg, besichtigte das gleichnamige Krons-Bergrevier und reiste, nachdem ich die nöthigen Nachrichten aus der Bergverwaltung erhalten hatte, nach Norden weiter, um nacheinander die Hütten von Werchissetsk, Newjansk, Tagilsk, Alapajewsk, Goroblagodat, die der Fürstin Butera, die der Fürstin Golitzyn und die von Bogosslowsk in Augenschein zu nehmen. Nachdem die bergmännische Untersuchung derselben beendigt war, kehrte ich nach Jekaterinburg zurück und ging dann südwärts über die Hütten von Ssyssert, Sserginsk, Kyschtym, Slatoust, Juresen, Kataw und Ssymsk nach Ufa und Sterlitamak, von wo ich, weil das Fahren zu langsam ging, die Reise zu Pferde fortsetzte. Ich gelangte auf der altsibirischen jetzt verlassenen Strasse zu den Hütten von Awsjanopetrowsk, Kaginsk und Usjansk, deren bergmännischen Betrieb ich untersuchte, und kam auf dem Rückwege über die Hütten von Werchotorsk und Woskressensk, zu den Kupfergruben im Orenburgischen, welche verschiedenen Besitzern angehören und an den kleinen Flüssen Meleuss und Tugostemir liegen. Nach Besichtigung derselben sowie der Lagerstätten von Kargalinsk und Priuralsk, kehrte ich über Orenburg nach St. Petersburg zurück. So habe ich mir eine Uebersicht der Erzführung in der ganzen Ausdehnung des Uralgebirges verschafft, und wenn auch die 57 Eisen- und 25 Kupfergruben nebst den 27 Goldseifen und einigen andern Erz- und Mineral-Lagerstätten, von denen am gehörigen Orte die Rede sein wird, durchaus kein vollständiges Bild von der Erzführung dieses Gebirges geben, so hatte ich doch in den letzten 6 Jahren Gelegenheit, mich mit dem Ural bekannt zu machen und glaube demnach hinlängliches Material zu haben um einen allgemeinen Begriff sowohl von dem Charakter der Erzführung als auch von dem bergmännischen Be-

triebe geben zu können; um so mehr als der Zweck des vorliegenden Aufsatzes nicht ist, eine Monographie des Bergbetriebes zu liefern, wozu die Zeit meiner letzten Reise bei weitem nicht ausreichte, sondern nur eine möglichst vollständige allgemeine Kenntniss des gegenwärtigen Zustandes im Ural.

Indem ich nun zur Beschreibung der Uralschen Erz-Lagerstätten schreite, beginne ich mit den gebräuchlichsten Metallen, wie Eisen, Kupfer u. dgl., gehe dann zu den edlen Metallen über, erörtere den gegenwärtigen Zustand des Steinkohlenbaues innerhalb des Ural und ziehe schliesslich die allgemeinen Resultate in Betreff der Gegenstände, welche mein Auftrag umfasste. Ueber solche Lagerstätten verschiedener Erze, welche ich nicht sah, oder welche dermalen aus irgend einem Grunde nicht abgebaut werden, werde ich nach den vorhandenen officiellen und mir an Ort und Stelle mitgetheilten Angaben sprechen.

I. EISEN.

Unter den Metallen, die im Ural abgebaut werden, hat das Eisen die ausgedehnteste Entwickelung. Die verschiedenen Abänderungen, in denen die Eisenerze auftreten, werden sowohl auf dem Gebirgs-Kamme selbst als auch auf beiden Abhängen desselben angetroffen. Gegenwärtig werden in umfassendem Massstabe zwei Arten Eisenerze abgebaut: Magneteisenstein und Brauneisenstein.

a. *Magneteisenstein.*

Auf der ganzen Erstreckung des Ural von seinen nördlichsten Gränzen bis zu den südlichen Ausläufern die sich in der Kirgisensteppe verlieren, kommt der Magneteisenstein sehr

häufig vor, indem er verschiedenartige Massen in Form von Stöcken, nesterförmigen Gängen, Trümern bildet, oder auch bisweilen im Gesteine so fein eingesprengt ist, dass man seine Anwesenheit nur mit Hülfe eines Vergrösserungsglases erkennen oder auf dieselbe aus dem beträchtlichen Gewichte eines anscheinend tauben Gesteines schliessen kann. Der Magneteisenstein kommt im Ural meist in Hornblende- und Feldspath-Gesteinen vor, wie Augitfels, Augitporphyr, Diorit, Dioritporphyr und Feldspathporphyr, selten in Schiefern, und nur im südlichen Theile des Ural hatte ich Gelegenheit Gänge von Magneteisenstein in Serpentin zu sehen. Auf dieser ganzen Ausdehnung nimmt er meist die mittlere Erstreckung des Uralkammes ein und dessen östlichen Abhang nahe der Hauptaxe des Gebirges, geht aber sehr selten auf die Westseite desselben über, wie es z. B. im südlichen Ural auf dem Terrain der Hütte von Ssatkinsk der Fall ist. Uebrigens erscheinen im Südende des Ural, bei der reichen Entwickelung der eruptiven Gesteine des Ostabhanges, die Anzeichen des Magneteisensteins mehr zertrümert als im nördlichen Theile, wo er in grossen Massen in den Bergen Katschkanar, Blagodat und Wyssokaja vorkommt und zwar fast in einem und demselben Striche, der in der Richtung der Hauptaxe des Uralkammes verläuft.

Die bekanntesten Fundorte des Magneteisensteins im höchsten Norden sind im Kronsrevier Bogosslowsk, und zwar in den Gruben 1) Olginsk, in der Umgegend der Turjinsker Kupfergruben 8 Werst von der Frolowschen Lagerstätte; diese Grube wurde zufällig bei einem Versuchsbau auf Kupfererze entdeckt. Der Magneteisenstein ist hier mit Brauneisenstein gemengt und enthält bisweilen Spuren von Kupfergrün. 2) Pokrowsk auf dem Gebiet der Hütte Petropawlowsk; auch hier kommen Spuren von Kupfergrün vor.

Ausser diesen Gruben giebt es Magneteisenstein auch in dem Bezirke der Hütte von Nikolajepawdinsk, die schon seit mehr als 30 Jahren nicht mehr arbeitet. Die bekanntesten der hier aufgelassenen Gruben sind 1) Preobrashensk, 4 Werst nordwestlich von der genannten Hütte. Das Erz kommt hier im Dioritgestein vor. 2) Magdalininsk, 42 Werst südwestlich von der Hütte Pawdinsk, dadurch bemerkenswerth dass das Erz hier in Talkschiefern vorkommt. 3) Kormowischtschensk und 4) Gussewsk. In diesen beiden Gruben kommt der Magneteisenstein meist zur Hälfte mit Brauneisenstein gemengt vor.

Alle diese Lagerstätten werden jetzt nicht mehr bearbeitet, sowie überhaupt Gusseisen- und Eisenwerke im Revier von Bogosslowsk nicht mehr bestehen. Der Grund davon springt in die Augen: bei dem ungemeinen Reichthum dieses Reviers an Kupfererzen und Goldseifen war es viel vortheilhafter, das hier stehende Arbeiter-Commando zur Gewinnung von Kupfer und Gold, die ungleich werthvoller sind als Eisen, zu verwenden. Da indess zum Behufe mechanischer Anlagen für den Bau von Kupfererzen und Goldseifen das Bedürfniss gusseiserner Gegenstände, wie Zahnräder u. dgl. sich oft fühlbar macht, so ist dafür ein eigener Ofen vorhanden, um solche Gegenstände aus dem Gusseisen, welches von den Goroblagodatschen Hütten hergeschafft wird, zu giessen. Nur Schade dass bei den oft nothwendig werdenden Reparaturen der in der Hütte Bogosslowsk befindliche, mit sehr alten Bälgen wirkende Ofen, die erforderlichen Gegenstände nicht immer zur rechten Zeit liefern kann, so dass man, namentlich bei den Goldseifen, häufig gezwungen ist die mechanischen Mittel durch Handarbeit zu ersetzen. Viele der dortigen Bergofficiere sind desshalb der Ansicht, dass es nützlich sein würde, wenn die Gruben von Turjinsk einen kleinen Hohofen hätten,

der mit eigenen Erzen arbeitete, unter der immerwährenden Aufsicht einer kundigen und sich für die Sache interessirenden Person stände, und die Bedürfnisse des Reviers von Bogosslowsk vollständig befriedigen könnte. Alle obenerwähnten Lagerstätten von Magneteisenstein sind, weil man ihrer nicht bedurfte, noch gar nicht untersucht, wesswegen auch über die Ausgiebigkeit der Erze nichts bekannt ist; es muss aber bemerkt werden, dass ausserdem, durch die Nachforschungen goldsuchender Partieen, Spuren jenes Erzes noch an vielen Punkten des Reviers Bogosslowsk am östlichen Abhange des Ural, unweit der Hauptaxe des Gebirges, gefunden wurden.

Südlich von den Hütten von Bogosslowsk, im Reviere Goroblagodat, befindet sich der bekannte Berg Blagodat. Er liegt 2 Werst östlich von der Schmelzhütte Kuschwinsk, dehnt sich von Nord nach Süd etwa 2 Werst aus und hat nach den Messungen des Generalmajors Helmersen eine Höhe von 1260 Pariser Fuss über dem Meeresspiegel. Der ganze Berg besteht aus Feldspath- und Augit-Porphyren, unter denen eine Species grünlich-grauen Feldspathes mit grasgrünen Augit-Krystallen besonders verbreitet ist. Auf dem Westabhange des Berges Blagodat hat man bis jetzt keinen Magneteisenstein gefunden, vielmehr streichen die zur Zeit bekannten stockförmigen Massen und Gänge desselben an der Ostseite des Berges parallel seiner Richtung von Nord nach Süd. An vielen Stellen des Berges Blagodat erscheint der Magneteisenstein ganz durchmengt mit einer Masse von Feldspath-Porphyr, so dass man bisweilen allmälige Uebergänge bald in dieses bald in jenes Gestein sehen kann. Die grössesten Massen finden sich in der Mitte des Ostabhangs des Gebirges, von ihnen aus gehen nach Nord und Süd Verlängerungen in Form von Gängen, welche 3 Ssashen Mächtigkeit erreichen. Der jetzt in Ausbeutung befindliche Theil des Berges Blagodat wird in mehrere Pingen

getheilt; 11 an der Zahl, von denen jede, nach der Zeit ihrer Aufschliessung, ihre eigene Nummer hat.

Die 7 ersten Nummern sind in der massigsten Anhäufung des Magneteisensteins in der Mitte des Ostabhanges gelegen, N⁰ 8 bildet die südliche Verlängerung des Hauptstocks in Form eines an 3 Ssasben mächtigen Ganges und N⁰ 9 eine ähnliche Verlängerung nach Norden von etwa 2 Ssasben Mächtigkeit. Viele dieser Nummern sind jetzt aufgelassen, theils wegen Unergiebigkeit des Erzes oder weil sie erschöpft waren, theils desshalb, weil das Erz so sehr in die Teufe ging, dass es bei der Kleinheit der Grube schwer zu Tage zu fördern war, so dass diese Gruben liegen blieben und sich selber verschütteten. Zu den aufgelassenen Tagebauen kann man die Nummern 1, 3, 4, 5, 6 und 7 rechnen. Demnach wird also zur Zeit nur derjenige Theil des Hauptstocks abgebaut, der sich unter N⁰ 2 befindet, alles Uebrige ist mit einer ziemlich dicken Schicht Thon oder auch tauber Halden bedeckt, deren Menge mit jedem Jahre angewachsen ist, seitdem der Abbau des Berges begonnen hatte, d. h. seit dem Jahre 1735. Von den übrigen Nummern die gegenwärtig ausgebeutet werden, 8, 9, 10 und 11, liegen 8 und 9, wie schon bemerkt, in der nördlichen und südlichen Abzweigung des Hauptstocks, während 10 und 11 nicht innerhalb der eigentlichen Lagerstätte des Berges Blagodat sich befinden, sondern nur die aus der Zerstörung derselben herrührenden Producte in sich anhäufen, so dass in der oberflächlichen Schicht rother fettiger Thone am östlichen Fusse des Berges sich häufig schöne, mehrere Pud schwere, Stücke reinen Magneteisensteins finden.

In den eigentlichen Lagerstätten des Berges Blagodat kommt der Magneteisenstein sehr selten in ganz reiner Beschaffenheit ohne alle fremdartigen Beimischungen vor, sondern enthält meist eine aliquote Masse des ihn umgebenden

tauben Gesteins, d. h. verschiedene Formen von Feldspath und Augitporphyr, wesshalb denn auch die Goroblagodatschen Erze zwischen 50 und 65% Metallgehalt schwanken. Am gehaltreichsten ist der Hauptstock: das Erz des hier im Bau begriffenen Durchschnitts N⁰ 2 giebt 65 Procent Gusseisen; leider führt diese Nummer auch Schwefel und das Quantum desselben beläuft sich bisweilen auf ein halbes Procent. Das Erz von N⁰ 8 ist am ärmsten, es giebt nur 50 bis 55% Metall, enthält aber dafür sehr wenig Schwefel und ist bemerkenswerth durch die Anwesenheit von Mangan, das sich in den übrigen Erzen nicht findet. Der Durchschnitt N⁰ 9 bildet sowohl an Metallgehalt als nach dem Quantum Schwefel die Mitte zwischen den Nummern 2 und 8. Man bemerkt in dieser Nummer ein ziemlich steiles Fallen des Ganges nach Osten. Die Ergiebigkeit des in den Durchschnitten 10 und 11, die am östlichen Fusse des Berges Blagodat liegen, vorkommenden Erzes, erklärt sich allem Anschein nach dadurch, dass diese Geschiebe, die sich durch allmälige Zersetzung des oberen Theils der erzführenden Gänge bildeten, sich im Verlaufe dieses langwierigen Zerstörungsprozesses gänzlich von dem sie umgebenden tauben Gesteine befreiten und nun gleichsam ein Product einer natürlichen Aufbereitung darstellen. Eine ausführliche Beschreibung des geognostischen Charakters des Berges Blagodat verdanken wir einem im Berg-Journal von 1838 abgedruckten Aufsatze des Akademikers Helmersen, worin gezeigt ist, dass der Magneteisenstein lavaartig in Vertiefungen des Augitporphyrs floss und in demselben verschiedene Anhäufungen bildete. Atmosphärische Einwirkungen bedingen es, dass der zu Tage tretende Theil des Eisensteins in halbverwittertem Zustande erscheint, während er mit zunehmender Teufe compacter wird.

Zu den fremden Beimischungen die im Magneteisenstein

vorkommen, kann man den Schwefelkies, das Mangan, den Feldspath, sowohl krystallisch als verwittert, den Apatit, braunen Glimmer, Analcim und Kalkspath rechnen.

Der Abbau im Berge Blagodat ist auf eine Strecke von etwa 700 Ssashen in der Streichungslinie von Nord nach Süd thunlich und wird in Pingen betrieben, und zwar wird in den Durchschnitten N° 10 und 11, wo das Erz leicht zu erbeuten ist, Arbeit mit der Keilhaue angewandt, in allen übrigen meist Sprengarbeit. Während meiner Anwesenheit fanden die stärksten Arbeiten im Durchschnitte N° 9 statt. Dieser Durchschnitt bildet eine lange 13 Ssashen tiefe Grube, die in der Richtung des Berges verläuft und an deren östlicher Seite die Gewinnung des Erzes vor sich geht. Das erbeutete Erz wird in Karren gelegt und längs einer schiefen Ebene zu Tage gefördert um geröstet zu werden. Die Herauförderung des Erzes verursacht den überwiegenden Theil der eigentlichen Ausbeutungskosten, was schon daraus hervor geht, dass in jeder aus je 8 Leuten bestehenden Arbeiterartel sechs die Hundstösser sind, während nur zwei Leute bohren. Maschinerien zur Herauförderung des Erzes sind nicht vorhanden und nur bei N° 2 ist ein Schienenweg gebaut um das Erz zu den Oefen zu schaffen. Vor einigen Jahren, als F. J. Völkner, der jetzige Ober-Chef der Hüttenwerke im Ural, die Kuschwinschen Hütten verwaltete, versuchte man das Erz auf einer geneigten Eisenbahn mit Hülfe eines Pferdegöpels zu Tage zu fördern, allein die in der Folge eingetretenen Beschädigungen wurden die Veranlassung, dass man alles Maschinenwesen bei dem Abbau des Berges Blagodat aufgab. Um aus diesem Berge den Magneteisenstein zu gewinnen, muss man zuvörderst eine grosse Menge tauben Gesteines, von welchem das Erz bedeckt ist, aufschliessen und fortschaffen, so dass man z. B. in N° 9 auf je 1000 Pud Erz drittehalb Kubikssashen taubes Gestein aufschliessen muss; in

N° 8 fünf Viertel Kubikssashen, und in N°° 10 und 11 gar 5 Kubikssashen — und dennoch ist die Arbeit in den letzteren Nummern viel vortheilhafter als in N° 9, weil in ihnen das taube Gestein ein rother weicher Thon ist, während es in N° 9 ein halbzerstörter Feldspath ist, der je tiefer desto fester wird. Unter solchen Umständen kommt das Blosslegen des Magneteisensteins jährlich theuer genug zu stehen und beträgt etwa ein Drittel der gesammten Baukosten, Die Arbeiten im Berge Blagodat haben folgende Teufe: N° 2 : 16 Ssashen, N° 8: $5\frac{1}{2}$, N° 9 : 13, die Nummern 10 und 11 etwa 2 Ssashen. In N° 8 und 9 steht im Sommer Wasser; bei N° 8 befindet sich desshalb eine kleine Dampfmaschine, welche das Wasser während der Sommerarbeit auspumpt.

Die jährliche Ausbeute an Magneteisenstein im Berge Blagodat beträgt etwa 1,500,000 Pud. Da diese Erze aber schwer schmelzbar sind, so werden sie in den dortigen Hütten nicht anders geschmolzen, als vermischt mit dem im Revier vorkommenden Brauneisenstein, von dessen Lagerstätten weiter unten die Rede sein wird.

Der etatmässige Preis von 100 Pud Erz an der Grube selbst ist ohne Röstung $62\frac{3}{4}$ Kopeken, steigt aber mit dieser auf 73 Kopeken. Das Rösten geschieht nur beim Durchschnitt N° 2 in Oefen, bei allen übrigen nach der alten Methode in Haufen.

Von Alters her gilt der Berg Blagodat als Reservoir einer ganz ungeheuren Masse von Magneteisenstein; sowohl in früheren Beschreibungen als in den officiellen Berichterstattungen der Gegenwart heisst es immer, der Berg Blagodat bilde eine unerschöpfliche Quelle für die Gewinnung von Eisen. Wahrscheinlich liegt hierin der Grund, dass wir bis jetzt, ausser der obenerwähnten geognostischen Schilderung von Helmersen, die zum Zweck hat die Bedingungen anzugeben,

von welchen das zu Tage-Treten des Magneteisensteins begleitet ist, uns keiner ausführlichen Untersuchungen des Berges Blagodat in bergtechnischer und oekonomischer Beziehung rühmen können. Solcher Untersuchungen bedarf es jetzt aber sehr, schon desshalb weil viele Durchschnitte, die früher bearbeitet wurden, verlassen sind, da die Arbeit nicht lohnte, und in denen, wo die Arbeit noch fortgeht, öfter eine schädliche Beimischung vorkommt, die aus Schwefelkies besteht. Ausdrücke wie unerschöpflicher oder unversieglicher Reichthum muss man mit grosser Vorsicht aufnehmen und dergleichen hochtönende Phrasen nur dann beachten, wenn sie durch Zahlen bekräftigt werden, aus denen das Vorhandensein einer bestimmten Menge ergiebigen Erzes, von einem bestimmten Gehalte, auf Grund angestellter Untersuchungen mit factischer Sicherheit hervorgeht. Ohne unsererseits im Geringsten die Möglichkeit leugnen zu wollen dass sich grosse Vorräthe von Magneteisenstein im Berge Blagodat vorfinden, würden wir es doch für besonders nützlich halten, wenn gleichzeitig mit dem Abbau des Berges auch ausführliche Untersuchungen über die Menge sowohl als auch hauptsächlich über die Beschaffenheit der in demselben enthaltenen Erze angestellt würden. Es wäre genug, wenn solche Untersuchungen zunächst nur folgende Hauptresultate lieferten:

1) Einen ausführlichen Plan des Berges Blagodat mit möglichst genauer Angabe der verschiedenen Erscheinungsformen des Magneteisensteins in Gängen, Nestern u. s. w. *)

2) Einige senkrechte Durchschnitte der Erz-Lagerstätte von O. nach W., ausgeführt auf Grund bergmännischer Untersuchungen.

---

*) Eine sehr detaillirte Aufnahme des Blagodat ist in gegenwärtigem Augenblick (Februar 1860) bereits ausgeführt durch die französischen Geodäten Bergier und Alory. Helmersen.

3) Den Gehalt des Erzes an mehreren Punkten sowohl über Tage als in verschiedenen Teufen, den Einfluss fremder Beimischungen auf die Beschaffenheit des Erzes und den Lagerungscharakter desselben, welcher nachweisen würde, dass an hältigem Erze in der Lagerstätte unter gewissen günstigen Umständen eine gewisse Menge sich finden müsse. Eine aus diesen Daten hergeleitete Unerschöpflichkeit des Bergwerks würde volles Zutrauen verdienen, und bei genauer Kenntniss des Charakters der Lagerstätte liessen sich ebensowohl die richtigen Methoden des Abbaues finden als auch die gesammte Oekonomie des Baues regelrecht betreiben.

Ausser dem Berge Blagodat ist in diesem Revier noch Magneteisenstein vorhanden in der unfern liegenden Grube Maloblagodat, so wie auch in der schon viele Jahre verlassenen Walujewschen Eisengrube, 9 Werst südlich von der Kuschwinschen Hütte, ferner im blauen Berge 7 Werst von der Hütte Barantschinsk; allein diese Lagerstätten sind, da man ihrer nicht bedurfte, nicht untersucht und werden desshalb auch nicht abgebaut. Zum Revier von Blagodat gehört zwar auch der nördliche Abhang des Berges Katschkanar, da aber dessen bedeutendste Partie Eigenthum der Fürstin Butera ist, so wird davon die Rede sein, wenn wir die Bearbeitung des Magneteisensteins auf den Privathütten des Ural beschreiben werden.

In dem Revier der Jekaterinburgschen Hütten sind bis jetzt keine Lagerstätten von Magneteisenstein aufgeschlossen worden, doch sind dort auch, bei dem grossen Reichthum an Brauneisenstein, keine Nachforschungen angestellt worden.

Die Reviere von Wotkinsk und Perm weisen wegen ihrer Entfernung vom Kamme des Ural, und weil sie keine eruptiven Gesteine haben, keine eigentlichen Lagerstätten von Magneteisenstein auf und geben auch keine Hoffnung auf Entdeckung solcher.

Im Revier von Slatoust finden sich die bedeutendsten der bis jetzt bekannten Lagerstätten von Magneteisenstein an zwei Orten: die erste 21 Werst von Slatoust auf der Hälfte des Weges zur Hütte Kussinsk. In dieser Lagerstätte ist ein Gang von Magneteisenstein der regelmässig von Nord nach Süd streicht, in einem Durchschnitt auf 60 Ssashen in die Länge entblösst, während der ganze Bau durchschnittlich 15 Ssashen Breite hat; ausserdem trifft man noch eine Werst weit Spuren von Verlängerung dieses Ganges. Der Magneteisenstein hat hier vortreffliches Aussehen und ist fast ganz rein; die vor einigen Jahren gewonnenen 20,000 Pud Erz liegen noch jetzt auf dem Hüttenplatze und es werden nur dann und wann einige Pud zur Beschickung des Ofens verwandt. Die Beschaffenheit des schwer schmelzbaren Erzes sowie der Verfall des Hohofens und der Bälge gestatten bis jetzt keine Ausnutzung dieser Lagerstätte, die auch noch nicht hinlänglich untersucht ist. Die zweite Lagerstätte findet sich auf dem Boden der Hütte Ssatkinsk, in welchem der Magneteisenstein einen Gang im Dioritporphyr bildet. Das Erz gleicht dem äusseren Ansehen nach dem von Slatoust, allein es sind keine auf Untersuchung der Lagerstätte gegründeten Angaben über Quantität und Qualität desselben vorhanden.

Indem ich zur Beschreibung der Lagerstätten des Magneteisensteins in den Privatrevieren des Ural übergehe, folge ich der bisherigen Anordnung, nämlich die Erscheinungen der Erzführung in der Richtung von Nord nach Süd darzustellen.

Die nördlichste Lagerstätte von Magneteisenstein auf dem Gebiete von Privaten bildet der Berg Katschkanar, der durch ausserordentlich starke Magnete merkwürdig ist und grösstentheils der Fürstin Butera-Radoli gehört — nur der nördliche Abhang bildet einen Theil des Goroblagodatschen Bergreviers. Der Katschkanar liegt 60 Werst nordwestlich vom Berge Bla-

godat, fast in der Mitte des Uralkammes. Bis jetzt haben wir noch keine ausführlichen Untersuchungen des Katschkanar und unsere ganze Kunde von ihm beschränkt sich darauf, dass der Gipfel des Berges aus Augitporphyr und Augit besteht, welche von vielen Gängen reinen Magneteisensteins in einer Mächtigkeit von 1 Zoll bis zu einer halben Arschin durchsetzt werden. Vor mehreren Jahren versuchte man Erz aus diesem Berge zu gewinnen; man transportirte zu dem Ende Erzmassen nach den nächsten Privat-Hütten, nahm aber nicht die gehörige Analyse zum Behuf einer richtigen Beschickung vor, sondern schmolz sie ohne Weiteres mit demselben Fluss, mit welchem man Brauneisenstein zu schmelzen gewohnt war. Natürlich gelang das Schmelzen nicht; man schob die Schuld auf das Erz und liess es seitdem als untauglich, und auch als zu weit entfernt von den Hütten, liegen (von der Bissertschen Hütte ist es nur 50 Werst). Auf ähnliche Versuche stösst man häufig in den Privat-Hütten des Ural, von denen mehrere bis auf den heutigen Tag von dort geborenen Leuten geleitet werden, und zwar nach einer von Alters her üblichen Methode, deren bergmännische Principien sich um viele Jahrzehende überlebt haben.

Weiter südlich bietet die Wyssokaja Gora (der hohe Berg) im Hütten-Revier Nishne-Tagilsk, hart an der Ortschaft gleiches Namens, 50 Werst südlich vom Berge Blagodat eine bemerkenswerthe Lagerstätte dar. Sie besteht aus Diorit, der durch obersilurische Schichten setzt und in welchem der Magneteisenstein ganz wie im Berge Blagodat Nester, Gänge und verschiedene Ansammlungen bildet. Der Magneteisenstein von Wyssokaja-Gora enthält 70 Procent Metall und ist bemerkenswerth durch seine Reinheit und Güte; er hat nicht wie der von Blagodat die steten und oft nachtheiligen Beimischungen anderer Gesteinsarten, die dann gewöhnlich durch die Masse

des Erzes sich verbreiten und sowohl auf das Schmelzen desselben als auf die darauf folgenden Operationen grossen Einfluss haben. Ausserdem erfüllt er noch eine für das Hüttenwesen sehr wichtige Bedingung; er bietet nämlich an vielen Punkten der Lagerstätte ein ohne Zusatz schmelzbares Erz, wie z. B. in der Parcelle der Tagilschen Hütten. Dieser letztere Umstand bedingt, in Verbindung mit den schon erwähnten Eigenschaften des Wyssokogorschen Magneteisensteins, die hohe Güte des Tagilschen Eisens. Die Benennung «alter Zobel», die es nach der Form des ihm aufgedrückten Stempels erhalten hat, ist durch ganz Europa bekannt. Wenn von der Beschaffenheit des Wyssokogorschen Magneteisensteins die Rede ist, so darf man nicht unterlassen, auch das ihn umgebende taube Gestein, nämlich den Diorit zu erwähnen, dessen Mitwirkung hiebei, wenn sie auch eine secundäre war, doch Beachtung verdient. Vergleicht man nämlich die Goroblagodatsche und die Wyssokogorsche Lagerstätte mit einander, und das Verhältniss der tauben Gesteine in beiden zu den davon eingeschlossenen Erzmassen, so drängt sich die Bemerkung auf, dass der Wyssokogorsche Diorit durch den Einfluss der atmosphärischen Luft viel rascher verwittert als der Augitporphyr des Berges Blagodat. Dies trifft vollkommen zu mit der Bemerkung des Stabscapitäns Jeremejew *), welcher die Wyssokogorsche Lagerstätte unlängst gesehen und die Eigenschaft des dortigen Diorits, sich in kurzer Zeit in rothen Thon umzuändern, wohl beachtet hat; es springt in die Augen, dass dieser Umstand von Einfluss sein muss auf die allmälige Befreiung des Magneteisensteins vom tauben Gestein, als einer, vermöge ihres Gefüges der Zerstörung zugänglicheren Masse,

*) Bemerkungen über die Lagerstätten von Eisenerzen in den Hüttenbezirken des Uralgebirges. Berg-Journal 1859, N° 5.

oder mit anderen Worten auf die durch fortdauerndes Einwirken der atmosphärischen Agentien erfolgende natürliche Aufbereitung des Erzes. Ueberhaupt spielt die Zersetzung der Gesteinsarten eine wichtige Rolle in den Erzlagerstätten des Ural, wie dies weiter unten bei der Beschreibung der Kupfergruben besonders hervortreten wird. Allein nicht nur das taube Gestein der Wyssokogorschen Grube, sondern auch der Magneteisenstein selbst unterliegt einer an der Oberfläche vor sich gehenden Zersetzung, was dadurch bekräftigt wird, dass man auf ihm in den oberen Lagen rothe eisenhaltige Thone findet und bald mehr bald minder grosse Nester von Brauneisenstein, der sich offenbar in dem Schoosse der gemeinsamen ursprünglichen Lagerstätte gebildet hat. Zu den fremdartigen Beimischungen, die übrigens selten im Wyssokogorschen Magneteisenstein vorkommen, muss man folgende rechnen: Eisen- und Kupferkies, Kupfergrün, strahligen Malachit, Blättchen braunen Glimmers, Talk und Chlorit. Die beiden letzteren Minerale sind kürzlich vom Stabscapitän Jeremejew dort angetroffen worden. Die Wyssokaja Gora, welche gewöhnlich Wyssokogorsche Grube heisst, ist schon über anderthalb hundert Jahre, seit 1696, bekannt; sie gab Veranlassung, dass der bekannte Nikita Demidow die erste Eisenhütte im Ural, Newjansk, gründete. Als nach dem Tode dieses genialen Mannes seine Hüttenwerke in die Hände seiner Erben übergingen, musste jedem von diesen auch sein Antheil an der reichen Wyssokogorschen Lagerstätte zufallen, wesshalb der ganze Berg in 6 Parcellen getheilt wurde, welche zu den folgenden Hütten gehören: Nishnetagilsk, Werchissetsk, Newjansk, Alapajewsk, Ssukssunsk und Rewdinsk. Gegenwärtig sind die reichsten an Erzen die Parcellen von Tagilsk und Werchissetsk. Die Bearbeitung der Wyssokogorschen Lagerstätte geschieht durch Pingenbau: es werden mehrere horizontale Stu-

fen von etwa 1 Ssashen Höhe und 2 Ssashen Breite angelegt, deren Zahl sich allmälig mit dem Fortschreiten des Abbaus in die Teufe vergrössert. Leider kann ich über den Gang der Arbeiten selbst nichts sagen, weil zur Zeit meiner Anwesenheit in der Grube, im ersten Frühling, alle vorjährigen Arbeiten schon eingestellt waren, die neuen aber noch nicht begonnen hatten. Gewöhnlich beginnt man die Arbeit im April und endigt sie im October. Zur Erbeutung des tiefer liegenden festen Erzes oder in den untersten Stufen wendet man Sprengarbeit an, in den mittleren Stufen eignet sich das etwas verwitterte Erz für die Arbeit mit der Keilhaue und in den oberen Lagen wird das Erz geradezu mit Schaufeln aus dem Thone herausgearbeitet.

Sowohl in der Grube selbst als um sie her liegen grosse Massen von Haldensturz, welche jetzt mit Vortheil verwaschen werden, um kleines Erz zu erhalten. Hundert Pud erbeutetes Erz kommen in den Hütten von Tagilsk nach Berechnung aller Kosten etwa 45 Kopeken zu stehen. Um die Menge des Magneteisensteins in der Wyssokogorschen Lagerstätte zu erforschen, versuchte man in der Parcelle der Tagilschen Hütten ein Bohrloch einzutreiben. Man erreichte durch diese Schürfung eine Tiefe von 12 Ssashen und machte dabei die Wahrnehmung, dass die Beschaffenheit des Magneteisensteins sich nicht von dem gegenwärtig im Bau begriffenen unterscheidet. Da wegen der Festigkeit des Gesteins das Bohrinstrument ausserordentlich oft brach, so gab man die weitere Untersuchung auf.

Das im Sommer erbeutete Erz wird geröstet und im Winter nach den Hütten transportirt, so weit auch einige derselben von der Grube entfernt sind, wie z. B. Alapajewsk 110 Werst, Werchissetsk 150, Ssukssunsk 140 und Rewdinsk 160 Werst.

Im Jahre 1857 wurden bei der Wyssokogorschen Grube erbeutet:

1)	Auf den	Hütten	von	Tagilsk	....	2,621,755	Pud
2)	«	«	«	«	Werchissetsk.	708,000	«
3)	«	«	«	«	Newjansk	413,693	«
4)	«	«	«	«	Alapajewsk ...	306,449	«
5)	«	«	«	«	Ssukssunsk ...	408,000	«
6)	«	«	«	«	Rewdinsk.....	193,925	«

Im Ganzen also im Jahre 1857 erbeutet 4,723,822 Pud.

Demnach übersteigt diese Ziffer um mehr als das Dreifache den jährlichen Ertrag des Berges Blagodat.

Ausser der Wyssokogorschen Lagerstätte giebt es Anzeichen von Magneteisenstein an vielen andern Stellen des Tagilschen Reviers, da aber die Wyssokaja Gora Ueberfluss an Erz hat, so sind alle übrigen Lagerstätten ununtersucht geblieben.

Südlich vom Revier Tagilsk giebt es eine Lagerstätte von Magneteisenstein in den Hütten von Newjansk, in der Grube Schumichinsk, in welcher vormals Brauneisenstein gewonnen wurde. Der Magneteisenstein bildet dort, nach Erzählungen zu urtheilen, einen Stock im Diorit. Der Gehalt des Erzes beträgt etwa 56 Procent. Nähere Untersuchungen über diese Lagerstätte sind nicht angestellt worden.

Gegenwärtig werden Schürfungen auf Magneteisenstein gemacht im Bezirke der Ssyssertschen Hütten, bei dem Orte Kossobrodski, wo der Eisenstein zerstreut und selbst in Trümern in einer Gesteinmasse von Diorit vorkommt.

Die südlichste endlich unter den bedeutenden Lagerstätten von Magneteisenstein bildet der Magnetberg, der sich im Werchne-Uralschen Kreise des Orenburger Gouvernements, 8 Werst nordöstlich von der Festung Magnitnaja, unweit des Flusses Ural befindet. Dieser Berg bietet eine reiche Lager-

stätte, aus welcher jetzt nur die einzige Hütte Bjelorezk sich versieht, die 90 Werst davon entfernt liegt. Der Magneteisenstein bildet auch hier einen mächtigen Gang, der im Feldspath- und Dioritporphyr aufsetzt. Die Bearbeitung dieser Lagerstätte geschieht über Tage; der jährliche Ertrag des Magnetberges stellt sich auf etwa 650,000 Pud Erz, von 60 bis 70 Procent Gehalt — eine sehr niedrige Ziffer, verglichen mit dem, was der Berg liefern könnte. Zwar ist der Hütte von Bjelorezk eine abgesonderte Parcelle zur Ausnutzung angewiesen, da aber schon seit einigen Decennien sich Niemand mehr für den Berg interessirt, so sind die Arbeiten der Hütte über den ganzen Berg zerstreut und occupiren meist die Stellen, welche das reichste und reinste Erz einschliessen und die vortheilhaftesten Bedingungen zum Abbau darbieten. Bei dem ersichtlichen Reichthum des Berges an Magneteisenstein, der in grossen Massen zu Tage tritt, halten es die Hütten für überflüssig, Schürfarbeiten zur Bestimmung der Quantität und Qualität des Erzes auszuführen, weil sie bei der geringfügigen jährlichen Ausbeutung und bei der freien Ausnutzung des gesammten vorkommenden Erzes auch ohne dies auf viele Jahrzehende ja selbst Jahrhunderte gesichert sind.

Südlich vom Magnetberge wird Magneteisenstein im Ural nicht bearbeitet, Anzeichen desselben findet man aber an vielen Orten und zwar meist im Serpentin, wie z. B. in den Guberlä-Bergen des südlichen Ural, in dem Fluss-System der grossen Guberlä, wo er mehrere einander durchschneidende Gänge darbietet, die im Serpentin aufsetzen, ferner auf der neuen Linie, am Ostabhange des südlichen Ural, unweit des Flusses Amambai, gegen Westen von der Polozkaja Staniza.

Der Magneteisenstein ist am letzteren Orte so fein eingesprengt und so eng mit dem Serpentin verbunden, dass man

ihn mit blossem Auge nicht bemerkt, allein das Gestein zeigt grosse Wirkung auf die Magnetnadel, und sogar an den entgegengesetzten Enden jedes einzelnen Bruchstücks äussern sich nördlicher und südlicher Pol.

Es geht sonach aus allem bisher Gesagten hervor, dass der Magneteisenstein im Ural reich entwickelt ist, und dass nur einige Lagerstätten desselben über Tage bearbeitet werden, während die übrigen eine Vorrathskammer für die künftige Entwickelung des Eisenbetriebes im Ural darbieten.

Die Ausbeute von Magneteisenstein in allen Hütten des Ural betrug nach den von mir gesammelten Notizen im Jahre 1857 gegen sieben Millionen Pud.

b. *Chromeisenstein*:

Anzeichen von Chromeisenstein sind über den ganzen Ural hin zerstreut, von den Bogosslowschen Hütten an bis zu den Guberlä-Bergen, welche das südliche Ende des Ural bilden. Auf dieser ganzen Strecke ist der Chromeisenstein bis jetzt zwar noch nicht in grossen Lagerstätten bekannt geworden, bildet aber kleine Nester und nicht sehr mächtige Gänge, meistentheils im Serpentin, der vorzugsweise in geringer Entfernung von der Axe des Kammes zu Tage tritt.

Eine ausgedehnte Ausbeutung von Chromeisenstein findet auf dem Ural nicht statt, wesshalb auch keine einzige Lagerstätte desselben gehörig untersucht ist. An einigen Orten, wie z. B. in den Revieren von Slatoust und Goroblagodat, wird die Ausbeutung desselben von Privatleuten betrieben, aber in einem durchaus unbedeutenden Umfange. Die Hauptursache der Vernachlässigung der meisten Lagerstätten des Chromeisensteins im Ural, liegt in dem Mangel an Wäldern, welche zur Erzeugung des chromsauren Kali unentbehrlich sind; das

Erz aber mehrere hundert Werst an geeignetere Plätze transportiren zu lassen, finden diese Unternehmer nicht vortheilhaft.

Von den bekannteren Lagerstätten dieses Erzes wären etwa folgende zu erwähnen:

1) Die der Fürstin Butera-Radoli am westlichen Abhange des Berges Katschkanar. Hier kommt auch das seltene Mineral vor, welches Uwarowit heisst.

2) Die im Revier von Goroblagodat, neben der Hütte Werchne-Turinsk.

3) Die im Revier von Jekaterinburg, neben der Station Kossulinsk.

4) Die im Revier Slatoust, neben dem Flüsschen Maly-Jremel.

Ausserdem findet er sich auch in den Revieren der Hütten von Bogosslowsk, Tagilsk und anderer, und überhaupt ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er in allen Hüttengebieten vorkommt, welche auf dem Ural in geringer Entfernung von der Hauptaxe desselben liegen. Es mag übrigens noch bemerkt werden, dass der Chromeisenstein ausser den genannten Oertlichkeiten, wo er ursprüngliche Lagerstätten bildet, auch in allen Gold- und Platina-Seifen des Ural vorhanden ist, besonders aber im Revier Nishne-Tagilsk, wo er häufig im Serpentin eingesprengt vorkommt, wie man an den kleinen Stückchen des letzteren, die oft nach der Verwaschung der Platinseifen zurückbleiben, wahrnehmen kann.

c. *Rotheisenstein.*

Lagerstätten des Rotheisensteins hatte ich nur an zwei Orten Gelegenheit zu sehen, auf dem westlichen Abhange des mittleren Ural, in den Hüttengebieten der Fürstin Butera und der Fürsten Golizyn in der Grube Issakowsk, 22 Werst von

den Hütten Kussjealexandrowsk und Koiwokurtymsk, 28 Werst von den Hütten Lysswinsk. Das Erz liegt zwischen Kalkschichten der Steinkohlenformation auf. Gegenwärtig werden nur die oberen verwitterten Lagen des zu Tage ausgehenden Erzes bearbeitet, der Rotheisenstein kommt aber auch in Geschieben verschiedener Grösse vor, welche im rothen eisenhaltigen Thone liegen. Die Lagerstätten werden in unbedeutender Teufe, von 5 bis 11 Ssashen bearbeitet, und zwar mit regelloser Arbeit unter Tage, ähnlich derjenigen, wie sie weiter unten beschrieben werden soll, wo von dem Abbau des Brauneisensteins die Rede sein wird. Der *Rotheisenstein* kommt von vorzüglicher Qualität vor und enthält nach der Analyse in 100 Theilen

Eisenoxyd	91,8	entsprechend 64% Eisen
Kieselerde	5,2	
Thonerde	0,8	
Wasser	2,6	
	100,4.	

Eine nähere Untersuchung der Gruben ist nicht angestellt: die jährliche Ausbeute an Rotheisenstein übersteigt nicht 20,000 Pud.

d. *Brauneisenstein.*

Ein grosser Theil des Uralschen Eisens wird aus *Brauneisenstein* bereitet, der zwar nicht so gewaltige Lagerstätten bildet wie z. B. die Wyssokogorsche, allein doch in grossem Ueberflusse vorhanden, oft von vorzüglicher *Beschaffenheit* und Schmelzbarkeit ist, und somit auf lange Zeit hinaus ein gutes, den Eisenbetrieb im Ural sicher stellendes Material darbietet. Nachrichten zufolge, die ich aus der Uralschen *Berg*verwaltung erhielt und die grossentheils an Ort und Stelle ve-

rificirt waren, betrug die Ausbeute an Brauneisenstein im J. 1857 circa 25,000,000 Pud, folglich über viertehalb mal mehr als die des Magneteisensteins.

Lagerstätten des Brauneisensteins finden sich auf dem Boden aller Krons- und Privat-Hütten des Ural, welche sich mit dem Ausschmelzen von Gusseisen beschäftigen oder früher beschäftigten. Um einen noch deutlicheren Begriff von der Verbreitung dieses Erzes zu geben, genügt die Mittheilung, dass im Jahre 1857 auf sämmtlichen Hütten des Ural 280 Gruben von Brauneisenstein bearbeitet wurden, dennoch aber diese Masse von Lagerstätten nur einen kleinen Theil der Gruben bildet, welche bekannt sind, aber nicht bearbeitet werden, theils weil man ihrer nicht bedarf, theils aus solchen Gründen, die bei dem jetzigen Stande des Bergwesens aufgehört haben Hindernisse zu sein, wie z. B. die Festigkeit des Gesteins, der unzureichende Zufluss von Wasser und Aehnliches. Was das Vorkommen dieser Erze im Ural anbelangt, so hat sich seit lange die Meinung festgesetzt, dass dieselben grösstentheils in weichen Thonarten angetroffen werden in Form unregelmässiger Nester, deren Erbeutung sich den Regeln des Bergbaus schwer unterordnen lasse; dem zufolge wird denn die Bearbeitung der Lagerstätten des Brauneisensteins, mit sehr wenigen Ausnahmen, nach keiner andern Methode betrieben, als die von der ersten Einführung des Bergwesens in Russland datirende ist. Da ich Gelegenheit hatte, 57 solcher Gruben, im Ural, sowohl in der Mitte des Kammes als auch auf beiden Abhängen desselben genau zu beobachten, so werde ich im Folgenden das auf Facta basirte Resultat meiner Beobachtungen darlegen.

Die Brauneisensteine des Ural kommen auf dem Kamme desselben in eruptiven, metamorphischen und sedimentären Gesteinen vor.

In den eruptiven Gesteinen trifft die Anwesenheit von

Brauneisenstein mit dem Auftreten des Magneteisensteins zusammen; als Beispiel lassen sich die Lagerstätten von Goroblagodat, Wyssokogorsk und andere anführen, in welchen der Brauneisenstein ein Product der Verwitterung des Magneteisensteins darstellt, und zu Tage ausgehend mit verwitterten Augit- und Diorit-Porphyren, die oft in rothen Thon übergegangen sind, zusammenstösst, in der Teufe aber in Magneteisenstein übergeht. Solcher Lagerstätten von Brauneisenstein giebt es nicht viele, und es ist ihrer schon oben bei der Beschreibung der Lagerstätten des Magneteisensteines Erwähnung geschehen.

Die Lagerstätten des Brauneisensteins in metamorphischen und sedimentären Gesteinen lassen sich nach dem Alter ihrer Entstehung in vier Classen eintheilen:

1) Brauneisensteine, welche sich in metamorphischen Schiefern, Talk-, Thon-, Glimmer- und Chlorit-Schiefer finden.

2) Brauneisensteine, welche in den Schichten der älteren Sediment-Gesteine enthalten sind, namentlich denen des Westabhangs des südlichen Ural, welche auf metamorphischen Schiefern aufliegen und aus wechselnden Lagen grauer, in Quarzit übergehender, Sandsteine bestehen, ferner aus Thon- und Talk-Schiefern und aus kleinen untergeordneten Zwischenlagern von Kalkstein.

3) Brauneisensteine, welche zwischen den Kalksteinen der Steinkohlenformation am Ostabhange des Ural vorkommen.

4) Schichten des Brauneisensteins, welche am Westabhange des nördlichen und mittleren Theils des Ural, zwischen grauen Sandsteinen, Thonschiefern und Schieferthonen liegen.

Die Lagerstätten der ersten Classe finden sich grössentheils in dem Striche metamorphischer Schiefer, welcher fast eine Linie mit der Wasserscheide des Ural hält.

Von den vielen Gruben dieser Art, die ich an verschiede-

en Punkten des Kammes gesehen habe, mögen folgende beispielsweise angeführt werden:

Auf dem Boden der Hütten der Fürstin Butera: nahe bei der Hütte Bissertsk, die Gruben Beresowsk und Prokopjewsk, ferner Garewosnessensk, anderthalb Werst von den Goldseifen von Krestowosdwishensk.

Auf dem Boden der Ssyssertschen Hütten die Gruben: Staro-Poldnewsk, 15 Werst westlich von der Hütte Polewsk; Paraskowjinsk und Beresowsk, je vier und zehn Werst von der Ortschaft Poldnewsk; die letztgenannte Grube liegt hart auf der Wasserscheide des Uralkammes.

Auf dem Boden der Slatoustschen Hütten die Gruben Orlowsk, Werchne- und Nishne-Kissägansk, Tesminsk und andere.

In allen diesen Gruben und in den übrigen gleicher Beschaffenheit kommt der Brauneisenstein meist in Talk- und Thon-Schiefern vor, seltener in Chloritschiefern, wie in der Grube Balakinsk im Revier Goroblagodat, 45 Werst von der Hütte Kuschwinsk, und in Glimmerschiefern, wie in den Gruben Werchne- und Nishne-Kissägansk im Revier Slatoust.

An einigen Stellen kommen zwischen den Schiefern auch ihnen untergeordnete Zwischenlager grauer und weisser Kalksteine vor, die entweder krystallinisch und marmorartig sind, wie z. B. in einigen Gruben der Hütten von Ufaleisk, Slatoust und anderen — oder geschichtet und bläulichgrau wie in der Grube Balakinsk.

Die Lagerstätten der dieser Classe angehörigen Brauneisensteine füllen nicht etwa kesselförmige Vertiefungen in den krystallinischen Schiefern aus, sondern haben an deren Construction directen Antheil, indem sie fast immer der Schichtung der Gesteinsarten parallel liegen und Nester, Stöcke und Zwischenlager bilden, deren

Ausdehnung und Mächtigkeit häufig wechselt. Der grösste Theil der gegenwärtig im Abbau begriffenen Gruben stellt eigentlich nur das Ausgehende solcher Lagerstätten dar, was auch die Ursache ist, dass der Brauneisenstein anfänglich halbzersetzt und ziemlich weich vorkommt und von rothen eisenhaltigen, ja selbst von fetten, talkigen und glimmerigen Thonen verschiedener Färbung umgeben ist, die sich eben in Folge der an der Oberfläche dieser Lagerstätten vor sich gegangenen Zersetzung gebildet haben; je tiefer indess die Grube wird, desto fester werden sowohl der Brauneisenstein als auch die ihn umgebenden Schiefer und desto klarer wird ihr gegenseitiges Verhältniss. Leider lässt sich nur selten in einer Uralschen Grube der ganze erzführende Raum nebst beiden Wänden der Grube entblösst antreffen, weil nach der althergebrachten Gewohnheit der Abbau solcher Lagerstätten in unregelmässigen Gesenken betrieben wird, so dass ein Theil des Erzes in der Grube blossgelegt ist und erbeutet wird, während man auf den andern das bei der Erbeutung erhaltene taube Gestein stürzt. Will man also den Charakter dieser Gruben einigermassen richtig auffassen, so muss man persönlich die Entwickelung der Erzführung im ganzen Ural, von dessen Nordgränze bis zum Südende verfolgen.

Um die oben gemachte Angabe über die Art, wie der Brauneisenstein in den krystallinischen Schiefern des Ural vorkommt, zu erhärten, verweise ich hier auf den nach der Natur aufgenommenen Querdurchschnitt der Eisengrube Staropoldnewsk im Revier der Ssyssertschen Hütten (fig. 1). Einen ähnlichen Charakter haben die Gruben der Fürstin Butera und alle zu dieser Classe gehörigen Lagerstätten des Brauneisensteins im Ural überhaupt, nur mit dem Unterschiede, dass die Mächtigkeit der Erzmassen häufig wechselt und dass das Erz nicht selten in Form von nahe bei einander liegenden Ne-

stern vorkommt, wobei das Streichen der Lagerstätte immer mit dem Streichen des dieselbe umgebenden tauben Gesteins, oder in anderen Worten mit der Richtung übereinstimmt, welche die Hauptaxe des Uralgebirges in dieser Breite hat. Noch eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit ist zu erwähnen, die fast für alle Lagerstätten von Brauneisenstein gilt, welche ich im Ural zu beobachten Gelegenheit hatte, und die darin besteht, dass das Fallen derselben fast ohne Ausnahme nach Osten geht und nur in den seltensten Fällen ausnahmsweise nach Westen.

Zur zweiten Classe der Lagerstätten des Brauneisensteins müssen diejenigen gezählt werden, welche sich vorzugsweise auf dem Westabhange des südlichen Theils des Ural befinden und zwischen Schichten alter graulich gelber Sandsteine liegen, die mit Thon- und Talkschiefern wechseln und Quarzitschichten, sowie untergeordnete Zwischenlager von Kalksteinen, enthalten. Man muss annehmen, dass diese alten Sedimentgesteine die nördliche Fortsetzung derjenigen silurischen Schichten bilden, welche ich mit Meglizki in den Jahren 1855 und 1856 im südlichen Ural untersuchte.

Beispielsweise lassen sich von Gruben, die zu dieser Classe von Lagerstätten gehören, folgende anführen:

Die Grube Bakalsk, im Revier Slatoust, 22 Werst von der Hütte Ssatkinsk.

Eine Reihe von Eisengruben, welche 3 Werst von der ebengenannten Grube vorkommt und in den Bergen Schuida, Balandicha und Ir-Kyskan gelegen ist.

Fast alle Eisengruben der Hütten von Awssänopetrowsk, Kaginsk und Usänsk.

In allen diesen und ähnlichen Lagerstätten bildet der Brauneisenstein Zwischenlager und Nester von verschiedener Grösse und Ausdehnung, welche zwischen den Schichten der

obengenannten Gesteinsarten liegen, und hat stets dasselbe Streichen und Fallen, wie die ihn einschliessenden Gesteinschichten.

Zur grösseren Deutlichkeit dient der beiliegende nach der Natur aufgenommene, von West nach Ost gehende, Vertical-Durchschnitt des nördlichen Theiles der im Bau begriffenen Grube der Hütte Ssatkinsk (fig. 2). Die nöthigen Details sind auf der Zeichnung angegeben. Fig. 3 stellt eine ähnliche Grube der Hütte von Awssänopetrowsk dar; die Grube liegt 1½ Werst von der Hütte auf einem Berge.

Unter den vielen zu dieser Classe von Brauneisenstein-Lagerstätten gehörigen Gruben, verdient besondere Aufmerksamkeit eine Suite, welche in den Bergen Schuida, Balandicha und Ir-Kyskan liegt. Der zuletzt genannte Berg heisst auch Bulanskaja, nach einem Flüsschen am Fusse desselben. Diese, auf einem etwas über 10 Quadrat-Werst grossen Raume gruppirte, Suite von Gruben befindet sich auf dem Gebiete des Baschkirenheeres und ist den Hütten Juresansk, Katawsk und Ssimsk zur Ausnutzung angewiesen.

Fast das gesammte Quantum Eisen, welches in den genannten drei Hütten-Revieren gewonnen wird, kommt aus den innerhalb dieses mässigen Raumes gelegenen Gruben. Obwohl ihre Entfernung von der Hütte Juresänsk circa 25 Werst, von der Hütte Katawsk 50 und von der Hütte Ssimsk circa 90 Werst beträgt, so liefern sie doch jährlich über 2 Millionen Pud Erz, so dass dieses Terrain das ergiebigste ist unter allen bis jetzt bekannten Lagerstätten des Brauneisensteins im Ural. Sandsteine, Thonschiefer und Quarzite kommen hier in verschiedenen Lagern vor, wesshalb auch die in ihnen enthaltenen Brauneisensteine bisweilen fast wagerechte und schwach geneigte Schichtung haben, wie z. B. in der Grube Balandinsk, welche an dem Ostabhange des Berges Balandicha liegt. Gröss-

tentheils aber hat der Brauneisenstein ein steiles Fallen nach verschiedenen Seiten, je nach den ihn umgebenden Gesteinsarten, wie man dies in der Mehrzahl der dort bearbeiteten Gruben sehen kann.

Das Erz der Grube Uspensk gilt für das reichste und enthält der Analyse nach 61% Gusseisen.

Die Gipfel dieser Berge, oder richtiger gesagt Grate, bestehen aus steilen oft senkrecht fallenden Quarziten, also einem der Zersetzung wenig unterworfenen Gesteine; die Abhänge aber enthalten reichliche Lagerstätten von Brauneisenstein, deren Ausgehendes, in Form von verschiedenartigen Nestern, Stöcken und Schichten, meist, gleich wie das umgebende Gestein, zersetzt ist, und dermalen in den dort gelegenen Gruben ausgebeutet wird. Diese sind: Uspensk im Berge Schuida, Balandinsk, im Berge Balandicha und folgende sechs im Berge Ir-Kyskan (oder Bulan): Werchne-Bulansk, Iwanowsk, Täsholy, Ochräny, Alexandrowsk und Esperowsk. Wiewohl der Brauneisenstein in einigen dieser Lagerstätten grosse Nester bildet, welche für sich allein betrachtet, eine unregelmässige Ausdehnung haben, so bleibt doch die allgemeine Vertheilung immer dieselbe wie bei dem Brauneisenstein der ersten Classe, nämlich stets entsprechend der Lage der ihn einschliessenden Gesteinsarten. Die jetzt in Rede stehende Classe von Lagerstätten des Brauneisensteins hat mehr als die andern die Eigenschaft, fremde Beimischungen zu enthalten und zwar folgende:

a) Braunstein in Form von Oxyden, kommt oft mit Brauneisenstein zugleich vor, namentlich in der zu den Hütten von Juresänsk, Katawsk und Ssimsk gehörenden abgesonderten Suite von Gruben. Er färbt dort nicht selten den Brauneisenstein schwarz, doch beträgt seine Menge nach den gemachten Analysen nicht über 2 Procent, mit Ausnahme der Grube Tilmensk (Hütte Katawsk) wo die Menge des Braunsteins

bis auf 16 Procent steigt. Zuweilen kommt der Braunstein in Form von Pyrophyllit vor.

b) Eisenglanz, kommt in Nestern und kleinen Trümern im Brauneisenstein vor, wie z. B. in der Grube Ochräny (Hütte Katawsk) und in der Grube Krasnorezk (Hütte Awssänopetrowsk).

c) Eisenkies, kommt in kleinen Nestern fast in allen diesen Gruben vor.

d) Bleiglanz wurde in der Grube Werchnebulansk (Hütte Katawsk) in Höhlungen des Brauneisensteins gefunden, die mit Eisenocker gefüllt waren.

e) Kalktropfstein und Kalksinter kommt häufig in Höhlungen des Brauneisensteins vor; derjenige aus der Grube Werchne-Bulansk ist durch seine Schönheit besonders bemerkenswerth.

Zur dritten Classe der Lagerstätten gehören die Brauneisensteine, welche am Ostabhange des Ural, zwischen Kalksteinen der Kohlenperiode liegen. Zu diesen Lagerstätten sind folgende Gruben zu rechnen:

Die Gruben der Hütte Kamensk, Revier Jaketerinburg, mit Namen: Rasguläjewsk, Martjuschewsk, Sakamenny und andere, sowie die Gruben der Hütte Alapajewsk: Ssucholoshsk, Syränsk, Wogulsk, Talizk und andere. Die Brauneisensteine kommen in den Kalksteinen unter folgenden Bedingungen vor: sie bilden Nester und selbst Stöcke, die an der Oberfläche von einem ziemlich festen Conglomerate umgeben sind, das die Arbeiter Kóshuch nennen und das aus Bruchstücken verschiedener Gesteinsarten besteht, die untereinander durch ein eisenhaltiges Cement verbunden sind. Die sehr geringe Teufe dieser Gruben, in welchen der Brauneisenstein grösstentheils in zersetzten Gesteinsarten und zwar besonders in Thonen vorkommt, lässt es nicht zu, die Lage des Erzes in niedrigeren

Horizonten zu beobachten und das Verhältniss desselben zu dem umgebenden Gestein zu erforschen. Wenn man sich aber auf die Thatsache stützt, dass die Richtung der Nester vollkommen übereinstimmt mit dem Streichen der Schichten des Kohlenkalks, und dass in den angränzenden Gesteinsarten keine Lagerstätten von Brauneisenstein vorkommen, wenn man ferner die den beiden ersten Classen angehörigen Lagerstätten dieses Erzes vergleicht, so kann man die Behauptung aufstellen, dass der Brauneisenstein in den Bergkalkschichten am Ostabhange des Ural nicht etwa bloss Bassins auf der Oberfläche der Kalksteine ausfüllt, wie Manche annehmen, sondern dass er in deren Schichten selbst enthalten ist. Eine nähere Aufklärung über diesen Punkt lässt sich erst von einer genaueren Untersuchung der Gruben erwarten, nachdem eine bedeutendere Abteufung derselben erfolgt sein wird.

Da auf dem Ostabhange des Ural eine grosse Menge von Bergkalklagern vorhanden ist, die auf eruptiven und metamorphischen Gesteinen ruhen, so ist es nicht nur möglich, sondern auch wahrscheinlich, dass ausser den genannten Lagerstätten der Hütten Alapajewsk und Kamensk, noch weiter gegen Süden, in den Kreisen Tschelläbinsk und Troizk Anzeichen und selbst fündige Lagerstätten von Brauneisenstein vorkommen.

Zu der vierten Classe der Lagerstätten gehören die Brauneisenstein-Schichten, welche in den Sedimentgesteinen am Westabhange des nördlichen und mittleren Ural liegen. Durch ihre Reichhaltigkeit, Güte und die in der Regel ausserordentlich günstig liegenden Bedingungen des Abbaus haben diese Gruben einen grossen Vorzug vor allen übrigen angeführten Lagerstätten des Brauneisensteins. Dahin gehört, von denen die ich gesehen habe, ein grosser Theil der Eisengruben auf dem Hüttenterrain der Fürstin Butera und der

Fürsten Golizyn, und namentlich: Ossinowsk, Jelisawetinsk, Sykowsk, Tarantschinsk, Staro-Kurtymsk, Koiwo-Kurtymsk und andere, auf dem Boden der Hütten Bissertsk, Kussje-Alexandrowsk und Archangelopaschiisk vorkommende. Ohne Zweifel finden sich aber solche Erze auch nördlich und südlich von den erwähnten Localitäten. Der Brauneisenstein bildet hier Lager von verschiedener Mächtigkeit, die den Sandsteinen, Conglomeraten und Thonschiefern gleichförmig untergeordnet sind. Diese Gesteinsarten gleichen vollkommen denen, in welchen am Westabhange des Ural auf dem Boden der Herren Wsewoloshki, Lasarew und Anderer Lagerstätten von Steinkohlen gefunden wurden, und reihen sich überhaupt dem allgemeinen Systeme der Schichten der Kohlenperiode an. Das in diesen Schichten enthaltene Eisenerz erscheint in drei verschiedenen Formen. Meist besteht es aus körnigem Sandstein, in welchem die Körner des Brauneisensteins unter sich durch ein thonig-eisenschüssiges Cement verbunden sind, bisweilen geht aber der Sandstein auch in Conglomerat über, wie z. B. in den Gruben Sykowsk, Jelisawetinsk und anderen, oder in Schiefer, wie z. B. in der Grube Olchowsk, 5 Werst von der Bissertschen Hütte. Am reichhaltigsten sind immer die Conglomerate, da sie 40 bis 50 Procent Eisen haben; die Sandsteine enthalten 34 bis 40, die Schiefer circa 30 Procent Eisen. Das Streichen der Erzlager geht dem des Uralgebirges in dieser Breite parallel, d. h. fast nach NNW, das Fallen in sämmtlichen von mir gesehenen Gruben nach NO, d. h. nach dem Ural zu, und wechselt zwischen 30 und 60 Grad, beträgt aber meist circa 45 Grad. Die Mächtigkeit der Erzlager ist verschieden und nimmt in einer und derselben Grube mehrere Male ab und zu, erreicht aber häufig mehrere Saschen; so wurde während meiner Anwesenheit in der Grube Sykowsk, 12 Werst von der Hütte Archangelo-Paschiisk, ein geneigtes

Erzlager entblösst, welches sich über einen ziemlich grossen Raum erstreckte und ungefähr 4 Ssashen Mächtigkeit hatte. Dabei ist aber noch zu bemerken, dass nicht selten in einer Grube mehrere Lager in geringer Entfernung von einander vorkommen; so finden sich z. B. in der 12 Werst von der Hütte Kussje-Alexandrowsk auf der graden Strasse gelegenen Grube Staro-Kurtymsk vier Erzlager, deren jedes eine Mächtigkeit von 2 Arschin bis $3^1/_2$ Ssashen hat. Und ähnliche Reichthümer finden sich nicht etwa an einer oder zwei Stellen, sondern sind in Menge auf den Plätzen der genannten Hütten zerstreut; nimmt man dazu, dass diese Gruben fast alle auf Abhängen oder auf dem Rücken grosser Berge gelegen sind, und dessbalb die volle Möglichkeit der Anlage von Wasserstollen so wie von Eisenbahnen zur Fortschaffung des Erzes und der tauben Gesteine darbieten, dass ferner die Umgegenden Ueberfluss haben an Wäldern und kleinen Flüssen, so geben alle diese günstigen Umstände zusammengefasst genügenden Grund, diese Oertlichkeit für eine der begünstigsten im ganzen Uralgebirge zu erklären, und man muss hoffen, dass bei der aufgeklärten Beachtung von Seiten der Herren A. J. Arsseniew und M. N. Chirjakow, welche die Oberverwalter der den Fürsten Golizyn und Butera gehörenden Hütten sind, diese Gegend den Eisenbetrieb zu seiner vollen Blüthe entwickeln wird.

Alles bisher Auseinandergesetzte zeigt, dass die Brauneisensteine zum Bestande der alten Gesteinsarten des Ural gehören und dass die in röthlichen Thonen geborgenen Nester jenes Erzes, durch welche die jetzt im Bau begriffenen Lagerstätten gebildet werden, nichts weiter sind als die oberen verwitterten Theile der ursprünglichen Lagerstätten, welche in Folge fortgesetzter allmäliger Verwitterung ihr jetziges Ansehen erhalten haben.

Die Bearbeitung der Lagerstätten des Brauneisensteins im Ural ist meistentheils nur ein ohne alle Regeln der Bergtechnik betriebener Raubbau. Mechanismen, die zur Erleichterung der Handarbeit dienen, werden nur hie und da angewandt, theils wegen des grossen Ueberflusses an Eisengruben, welche sich in der ersten Zeit an der Oberfläche in regellosen Gesenken leichter ausbeuten lassen als durch regelrechte das Bergwerk auf viele Jahre sicher stellende Arbeiten, und theils dessbalb, weil auf den Krons - wie auf den Privathütten die Handarbeit bis jetzt ein so wohlfeiles Element bildet, dass kaum irgend eine mechanische Anlage vortheilhafter sein würde. Um das Gesagte durch ein Beispiel noch handgreiflicher zu machen, führe ich folgende Thatsache an: Walzen zum Zermalmen des Gesteins, wie sie im Auslande überall gebräuchlich sind, um das behufs der Schmelze nöthige Zerklopfen des Erzes durch Menschenhand zu erzetzen, werden auf unseren Hütten nicht gebraucht. Da jeder industriellen Speculation die Frage nach der Einträglichkeit zu Grunde liegt, und es dabei auf die Schlussbilanz in Rubeln und Kopeken ankommt, so stellt sich heraus, dass das blosse Schmieren der Walzenköpfe, abgesehen von der Anlage des Mechanismus und der Remonte desselben, theurer zu stehen kommt als der Unterhalt mehrerer unmündiger oder doch halb erwachsener Menschen, Knaben von 12 bis 18 Jahren.

Der Abbau des Brauneisensteins im Ural kann in eine Sommer- und eine Winterarbeit getheilt werden. Da wo die Leute im Sommer mit dem Waschen des Goldes, mit der Führung der Flussbarken und mit andern nur in dieser Jahreszeit möglichen Operationen beschäftigt sind, wird das Eisenerz im Winter und zwar meist durch Arbeiten unter Tage erbeutet, im Sommer werden dagegen die Arbeiten mehr über Tage betrieben. Winterarbeiten sind in dem mittleren Theile

es Uralgebirges üblich, doch werden häufig in einer und derselben Grube Winter- und Sommerarbeiten, also unter und über Tage betrieben, wie z. B. in den Kronsgruben von Kamensk und in den Privatgruben von Ufaleïsk, Kyschtymsk, Ssyssertsk und anderen.

Die Winterarbeit wird auf verschiedene Art betrieben, in Trichtern (Dudki), kurzen Stollen (Podkopi) und Schachten. Die beiden erstgenannten sind im Ural die gebräuchlichsten und dienen gewöhnlich zum Abbau der zu Tage tretenden Lagerstätten des Brauneisensteins, der anfangs verwittert erscheint und nesterweise in rothen knetbaren Thonen aufliegt. Mit den Arbeiten in Trichtern verhält es sich so: an Stellen, wo man schon früher Anzeichen des Brauneisensteins bemerkt hatte, meist in der Nähe noch im Bau begriffener oder aufgelassener Gruben, legt man in dem rothen eisenhaltigen Thone einen Schurf an, der gewöhnlich nur so gross ist, dass ein Mann hinabsteigen kann; ist der Thon bröckelig, so macht man den Schurf viereckig, ist er aber fest genug, so wird der Schurf oval geschlagen; im ersteren Falle wird er hie und da mit Kränzen befestigt, im anderen Falle bleibt er ohne alle Zimmerung. Ist man mit diesem Schurf, der von den Arbeitern sehr mit Recht Dudka und an manchen Orten auch Poima (Attrappe) genannt wird, bis auf Nester von Brauneisenstein gekommen, die im Thone stecken, was häufig schon einige Ssashen von der Oberfläche geschieht, so beginnt man sofort den Abbau in horizontalen unterirdischen Gängen, welche dieselbe Richtung nehmen, wie die Nester selbst, so dass der Bau eine sehr krumme ja gebrochene Linie darstellt. Wegen der geringen Teufe, in welcher die meisten Arbeiten dieser Art sich befinden, und weil die thonige Bodenschicht an ihrer Oberfläche gefroren ist, wendet man bei dieser Art der Ausbeutung fast niemals Zimmerung an, sondern höhlt nur ge-

wölbte unterirdische Gänge aus. Die Dimensionen dieser innern Gänge hängen davon ab, wie das Erz vorkommt; ist dasselbe viel und in grossen Massen vorhanden, so sind die Gänge hoch; geht aber das Nest zu Ende, und ist man genöthigt bloss im Thone fortzuarbeiten um Erz zu suchen, so macht man die Gänge so eng, dass kaum ein Mensch durchkommen kann. In vielen Gruben bedient man sich bei diesen unterirdischen Arbeiten des sogenannten Schtschup; dies ist ein langer Bohrer von 1½ bis 2 Arschin Länge, mit welchem der Arbeiter im Thone nach der Nähe eines Erznestes tastet, und den er an einer beliebigen Seite einsetzt; trifft der Bohrer auf festen Brauneisenstein, so führt man die Arbeit nach dieser Seite hin. Das erbeutete taube Gestein sammt dem Erz wird in Tragbahren zur Dudka geschafft, sodann in hölzernen oder aus Lindenbast geflochtenen Kübeln *) vermittelst kleiner Handgöpel zu Tage gefördert und dort fast hart an der Oeffnung der Dudka abgeworfen, worauf das Erz zum Rösten weiter geschafft wird. An manchen Orten wird das Gestein in Tragbahren, das Erz aber in kleinen Handmulden zur Dudka geschafft. Kommt man mit solchen Arbeiten bis auf eine Teufe, wo der Arbeiter schwer athmet, so schlägt man, falls noch Erz vorhanden ist, eine zweite ja eine dritte Dudka, wenn aber die Nester des Brauneisensteins sich auskeilen, so lässt man die ganze Arbeit liegen, ohne sie zuzuschütten, und sucht irgendwo in der Umgegend ganz in der geschilderten Weise nach neuem Erz.

Mit Anbruch des Frühlings werden die Arbeiten unter Tage eingestellt, und dann stürzt gewöhnlich die ganze Grube ein und alle Gänge derselben werden durch Gestein ver-

---

*) Ein Kübel ist ein aus Lindenbast geflochtenes Gefäss, und hat einen viereckigen Boden, ist aber oben rund.

schüttet; sind aber einige Erzpfeiler, welche während der Arbeiten zur Stützung der Grube dienten, noch stehen geblieben, so schliesst man wohl im Sommer das taube Gestein wieder auf, um jene Erzpfeiler auszubeuten, oder man wartet auch damit bis zum nächsten Winter. Ist der Platz, auf welchem das Erz gewonnen wird, von beträchtlichem Umfange, so finden sich mehrere Dudki, eine neben der andern, allein sie stehen nicht unter einander in Verbindung, sondern jede stellt eine Grube für sich dar. Bisweilen wird die unterirdische Arbeit in kurzen Stollen betrieben, auf folgende Art: aus dem tiefen Gesenke irgend einer Grube errichtet man, längs den Wänden wo noch Erz sitzt, Scheiterhaufen, und zündet sie an; das Feuer lockert die gefrorene Oberfläche des Erzes, das am folgenden Tage mit Keilhaue und Schaufel herausgeklaubt wird. Auf diese Weise geht man immer weiter in das Innere des Berges vor, der Richtung des Erzes nach verschiedenen Seiten folgend, und erst wenn die Gefahr eines Einsturzes ganz nahe tritt, stützt man die Decke mit Brettern; keilt sich das Erz aus, so lässt man den Bau liegen und geht zu einer anderen Stelle über.

Sobald nun im Frühling der Schnee zu schmelzen beginnt, stürzt Alles zusammen und wird verschüttet. Ich habe in vielen Privatgruben, wie z. B. in denen von Ufaleïsk, Kyschtymsk und anderen oft gesehen, dass die Dudki nicht in dem ursprünglichen tauben Gesteine, sondern in Haldenstürzen früherer Jahre angelegt waren, so dass die Teufe solcher Arbeiten grösser werden muss und mit ihr die Masse der die eigentliche Lagerstätte des Brauneisensteins bedeckenden Halden.

Ohne Zweifel hat diese patriarchalische Methode des Grubenbaues ihre Vortheile, welche in Folgendem bestehen: die Erbeutung des Erzes beginnt sofort in den ersten Tagen der

Verwendung der Arbeiter, und ein grosser Theil der Arbeitshände wird ausschliesslich zur Erbeutung von Erz verwendet, ohne dass Zeit oder Menschen für vorbereitende Arbeiten in Anspruch genommen werden. — Dafür aber hat ein solcher Raubbau auch folgende schädliche Wirkungen: die Lagerstätte wird nur an der Oberfläche abgebaut, sehr viel Erz wird gar nicht herausgearbeitet; eine ordentliche Aufbereitung des Erzes kann unter solchen Umständen in der Grube nicht stattfinden, jede solche Grube kann nur wenig Leute fassen, die Gruben sind in mehreren gesonderten Dudki angelegt, und desshalb kann der Ertrag jeder Arbeit nur sehr gering sein, und endlich muss die Masse des die Erzlagerstätte bedeckenden tauben Gesteins mit jedem Jahre wachsen, ebenso wie der Kostenbetrag aller folgenden Arbeiten, was nicht der Fall sein könnte, wenn man gleich Anfangs die Lagerstätte regelrecht abgebaut haben würde.

In Schachten werden die grossen Nester und Anhäufungen von Eisenerz abgebaut, die ziemlich tief, z. B. sieben, acht und mehr Ssashen unter der Oberfläche liegen, ferner auch die der vierten Classe angehörigen Lager von Brauneisenstein. Solcher Arbeiten giebt es eine Menge bei den Hütten Kussje-Alexandrowsk, Archangelo-Paschiisk, Bissertsk und anderen. Ein grosser Theil der dort befindlichen Gruben hat eine für den regelrechten Abbau derselben höchst günstige Lage; die Erzlager treten meist auf Berghöhen zu Tage, welche durch tiefe Thalsohlen getrennt sind; die Anlegung von Wasserstollen, welche die Grube in beträchtlicher Tiefe trocken legen können, ist sehr bequem, und zwar lässt sich der Stollen dicht an ein gewaltiges Feld von Brauneisenstein führen. In eben diesen Stollen lassen sich Eisenbahnen zur Fortschaffung der Erze und Berge anlegen, so dass jene direct an die Oefen, diese zum Haldensturz gelangen. Dennoch findet sich der-

gleichen fast nirgends, weil erst jetzt die Oberhüttenverwalter angefangen haben, ihre Aufmerksamkeit auf die Anlegung von Stollen, und überhaupt auf die Einführung aller zum kunstgerechten Grubenbau nöthigen Mechanismen zu richten. Wie indess jede nützliche Neuerung, so wird auch diese nur mit Misstrauen aufgenommen, sowohl von Seiten der Ausführenden, d. h. der Arbeiter, als auch derjenigen Personen, welche die Mittel zur Ausführung hergeben, und macht desshalb nur langsame Fortschritte. Um den Abbau einer Erzlagerstätte zu verderben, braucht es nicht lange Zeit, um sie wieder herzustellen, sind Jahre erforderlich, und oft ist es leichter, eine Grube von Neuem anzulegen und regelrecht abzubauen, als eine früher verdorbene wieder zu bessern. Die gewöhnliche, von Alters hergebrachte Art des Abbaues ist folgende. Kommt man mit dem Schacht auf eine Erzlagerstätte, so schreitet man sofort zum Herausholen des Erzes in seiner ganzen Masse, und führt die Arbeit überall hin, wo es die Möglichkeit irgend verstattet, den Brauneisenstein zu erbeuten, indem man allen Krümmungen des Lagers oder des unregelmässigen Nestes folgt, wesshalb denn auch die Arbeiten bei weiterem Abbau der Lagerstätte fast immer die Gestalt gewinnen, welche das Erz in dem tauben Gestein angenommen hatte. Trifft es sich aber, dass ein Erzlager eine ansehnliche Mächtigkeit hat, oder dass ein Nest von grossem Umfang ist, so legt man unmittelbar unter dem ersten abgebauten Stockwerke ein zweites an, ohne den mindesten Zwischenraum zu lassen, und fährt auf diese Weise fort, immer weiter in die Tiefe arbeitend, bis endlich das starke Zuströmen von Wasser, der Einsturz der oberen, schon abgebauten Räume, und ähnliche, nach uralten Begriffen vollkommen zureichende Gründe, die Veranlassung werden, dass man die Grube aufgiebt und zu einer andern Oertlichkeit übergeht, nachdem

man sehr selten die Tiefe von 15 Ssashen erreicht, und fast immer unterhalb des abgebauten Grubenraumes immense Erzvorräthe, oft von vortrefflicher Hältigkeit, hat liegen lassen.

Man kennt hier nicht den Nutzen der vorbereitenden Arbeiten, welche doch die wichtigste Hälfte und die Hauptgrundlage der Grubenökonomie ausmachen, und deren Zweck ist, die Grube auf eine möglichst grosse Teufe zu durchsinken und den Grubenraum in mehrere Abtheilungen zu zerlegen, deren Ausbeutung sich wohlfeil, regelrecht und rasch durchführen lässt; dergleichen Arbeiten, die freilich einige Zeit und Kosten in Anspruch nehmen, gelten für unvortheilhaft. Verbindungen der Grubenschachte unter einander giebt es gar nicht, sondern wenn man mit einem Schacht so weit gekommen ist, dass die Arbeit schwierig wird, so legt man gewöhnlich in der Nähe einen andern Schacht an, und fängt von ihm aus wieder an zu arbeiten wie vorher. In manchen Gruben, wie z. B. in der der Fürstin Butera gehörigen Starokurtymsk, rechnet man über 60 Schachte, die ganz nahe und ohne alle Regelmässigkeit einer neben dem andern liegen, und von denen gegenwärtig nur drei oder vier belegt sind. Wenn der jährliche Ertrag der genannten Grube schon jetzt gegen eine halbe Million Pud Erz beträgt, in welch' einem blühenden Zustande könnte sie sich bei einer regelrechten Betreibung der Arbeiten befinden!

Die Zimmerung der Arbeiten im Innern wird grösstentheils nur so gemacht, dass sie ausreicht, den Raum, wo gearbeitet wird, so lange zu stützen, als er Ausbeute giebt; hat man sich aber von dem abgebauten Raume nur einige Ssashen weit entfernt, so bleiben die Bauten liegen und werden der Zeit zum Opfer; die Zimmerung fault, und die Räume stürzen zusammen. In der Regel werden bei dem unterirdischen Abbau der Eisengrube die abgebauten Räume nicht mit taubem

Gesteine versetzt, weil man die Arbeit immer im Erze selbst zu halten sucht und wenig taubes Gestein erbeutet; an solchen Stellen, die man befestigen muss, um der Strecke Haltbarkeit zu geben, oder weil in der Nähe Arbeiten vor sich gehen, wendet man sogen. Gorodki an, d. h. man legt Ssashenlange 4 bis 6 Werschok dicke Balken auf die Sohle des Baues und thürmt nun, indem man immer einen Balken quer auf den andern legt, eine Art Gerüst bis zur Decke auf, welches statt der Versetzung dient. Je nachdem das Gestein hart ist, errichtet man solche Gorodki 3 oder 4 Ssashen weit von einander, bisweilen sind die Zwischenräume auch kleiner. Wenn man demnach das Innere einer aufgelassenen oder auch noch im Bau begriffenen Grube in Augenschein nimmt, so bietet sich folgendes Bild dar: auf der Sohle oder an den Wänden wird sich immer viel Erz finden, die Hälfte der Grube wird von krummlinigen, nach allen Seiten gehenden, nicht gestützten Arbeiten durchzogen sein, und in dem übrigen Raume werden sich oft grosse Holzgerüste in Gestalt von Gorodki vorfinden.

Werden die Eisengruben im Winter in geringer Teufe abgebaut, so ist das Erz oft so sehr durchfroren, dass man genöthigt ist, es aufzuthauen, d. h. man legt Holz vor Ort und zündet es an; dadurch aber entsteht ein solcher Dunst in der Grube, dass die Arbeiter genöthigt sind, sie auf einige Zeit zu verlassen, worauf dann erst die Arbeiten beginnen können.

Der Sommerbau der Brauneisenstein-Lager wird auf zwiefache Art betrieben: mit einfachen unregelmässigen Schürfen, und mit ziemlich regelrechten Pingen. Die erstere Art ist die gebräuchlichste, und findet sich fast überall, wo Sommerarbeiten vorkommen; sie besteht in Folgendem. Hat man durch vorläufige kleine Schürfungen eine Erzlagerstätte ge-

funden, so schliesst man das taube auf dem Erze liegende Gestein, gewöhnlich Thon oder zersetzte Talkgesteine, auf, schafft es rings nach den Seiten zu weg, und teuft nun einen unregelmässigen Stollen bis zum Erze ab, der je nach der Beschaffenheit der Anzeichen von ungleichen Dimensionen ist. Wenn das Erz blossgelegt ist, so erbeutet man es je nach seiner Festigkeit mit Schaufeln, Keilhau- oder Schiessarbeit. Das gewonnene Erz fördert man in Trag-Bahren zu Tage, oder stösst es auf Hunden längs einer zu diesem Behufe hergerichteten schiefen Bahn heraus, und nur in einigen Kronsgruben wird es auf einer geneigten oder horizontalen Eisenbahn fortgeschafft. Wenn aber der Stollen endlich so tief geht, dass die Erbeutung des Erzes schwierig wird, sei es durch das Zuströmen des Wassers, oder durch die Festigkeit des Gesteins, oder wenn das Erz irgendwo seitwärts geht, so dass man, um es zu gewinnen, viel taubes Gestein aufschliessen müsste, dann lässt man den Stollen liegen und wendet sich anderswo hin. In eben diesen verlassenen Stollen nimmt man zur Winterzeit häufig die Arbeit mit Dudki oder Podkopi wieder auf. Obwohl nun der eben geschilderte Abbau besser ist, als die früher beschriebenen Methoden, weil doch wenigstens das Erz erst entblösst wird, ehe man es erbeutet, so hat er doch wesentliche Mängel. Man kann mit solchen Stollen nicht bis zu einer bedeutenden Tiefe vordringen, kann keinen genauen Ueberschlag der Arbeiten machen, und kann nicht hindern, dass die seitwärts sich befindenden Lagerstätten zugeschüttet werden. Aus diesen und vielen ähnlichen Gründen wird man zu der Annahme geführt, dass diese Art des Abbaues zu den ältesten, und somit noch sehr unvollkommenen gehört. Die beste unter den im Ural gebräuchlichen Arten des Abbaus hatte ich Gelegenheit in der Kronsgrube Bakalsk, 22 Werst von der Hütte Ssatkinsk, zu sehen: dort hat sich

lie Hüttenverwaltung alle durch die Lage der Grube gegebenen günstigen Umstände zu Nutze gemacht, das taube Gestein wird in regelmässigen Stufen von der Oberfläche des Erzes abgearbeitet, und wenn das letztere vollständig blossgelegt ist, dann wird es durch Sprengarbeit gewonnen, in Waggons gelegt und auf einer Eisenbahn zum Rösten zu Thal geführt. Unter den Privatgruben wird am besten bearbeitet eine Suite von Brauneisenstein-Lagerstätten, die unweit der Grube Bakalsk in den Bergen Schuida, Balandicha und Irkyskan (Werchne-Bulansk) gelegen ist und zu den Hütten Juresansk, Katawsk und Ssimsk gehört. Belegte Gruben giebt es hier sieben: Werchne-Bulansk, Ochräny, Täsholy, Alexandrowsk, Esperowsk und Rasrabotka; auch hier ist man bemüht, einigermaassen nach den Regeln des Bergbaus zu verfahren. Damit der Abbau mehr Nutzen und mehr Sicherheit gewähre, wird die Erzgewinnung in möglichst regelmässigen Stufen betrieben, zum Fortschaffen der Erze und Berge werden Eisenbahnen angewandt; schade ist nur, dass an einer und derselben Grube drei verschiedene Hüttenverwaltungen Theil haben, so dass z. B. die Enden der Grube den Hütten Juresansk und Katawsk gehören, die Mitte aber der Hütte Ssimsk, und bei Uneinigkeit der Grubenverwaltungen unter sich kommt es oft vor, dass, wenn die eine in ihrem Antheile irgend eine nützliche Neuerung einführen, z. B. einen Entwässerungskanal graben möchte, die anderen, denen dies nicht minder zu Gute käme, doch ihrerseits die Mittel zur Durchführung des Unternehmens nicht hergeben wollen, so dass dasselbe ganz unterbleibt. So tritt es auch hier hervor, dass man die Sprengarbeit zu vermeiden sucht, und lieber die Art der Arbeit wählt, durch welche das Erz leichter und schneller gewonnen wird, wie Schaufel und Keilhaue, daher kommen denn oft in den Gruben Unregelmässigkeiten vor, wenn die feste Erzmasse erreicht ist.

In manchen Privathütten, wie z. B. den Ssyssertschen und Alapajewschen, fängt man an das Widersinnige der Winterarbeit einzusehen und ersetzt sie allmälig durch den Abbau des Brauneisensteins in offenen Pingen, was ohne Zweifel bei der geringen Teufe des Erzes viel einträglicher und nützlicher ist als die früheren Arbeiten sein konnten.

Das sind alle Arten des Abbaus, die im Ural gebräuchlich sind und die ich persönlich zu beobachten Gelegenheit hatte. Je nach der Festigkeit des Gesteins kommen dabei folgende bergmännische Arbeiten in Anwendung: Schaufeln, Keilhaue, Eisen und Fäustel und Schiessarbeit. Die letztgenannte dient vorzugsweise zur Gewinnung des Erzes, doch ist dabei zu bemerken, dass die Räumnadeln nur in den Gruben der Krone den Regeln der Vorsicht gemäss aus Kupfer gemacht sind; in allen Privat-Gruben braucht man eiserne, und zwar häufig noch, der grösseren Haltbarkeit wegen, mit einer stählernen Anschweissung am Ende, wodurch bisweilen bei der Füllung der Bohrlöcher verfrühte Explosionen entstehen, welche die Arbeiter verstümmeln. Die Versetzung der abgebauten Räume mit taubem Gesteine kommt beinahe gar nicht vor, wie schon oben bemerkt wurde. Die Tiefe der Gruben ist gewöhnlich sehr unbedeutend, sie beträgt 3, 5 oder 7 Ssashen und erreicht nur in seltenen Fällen 15; daher strömt denn auch in den gegenwärtig im Bau begriffenen Gruben das Wasser gar nicht oder doch in so geringem Masse zu, dass eine einfache in den Grubenstollen eingelassene Holzpumpe ihrer Bestimmung vollkommen Genüge leistet. Wird der Zufluss aber stärker, so lässt man gewöhnlich eine solche Grube ersaufen und verlegt die Arbeit an eine andere Stelle. Solcher verlassener Gruben über dem Horizont von 10 Ssashen Teufe findet sich im Ural eine Menge. Erst ganz neuerdings hat man angefangen in einigen Gruben der Fürsten Butera und Golizyn Wasser-Stollen anzulegen, wel-

che dort, wo die Lagerstätten so günstig situirt sind, grossen Nutzen bringen können. Zur Fortschaffung der Erze und Berge braucht man meist Tragbahren und Karren, für das Erz bisweilen auch Mulden und für die Förderung aus den Schachten Kübel. Auf einigen Gruben der Krone und auf einigen wenigen Privatgruben bedient man sich auch der Waggons, in denen man das Erz auf einer geneigten Eisenbahn zu Tage fördert mittelst eines kleinen Pferdegöpels, oder, wie im Revier von Slatoust, mittelst eines von Menschen in Bewegung gesetzten Tretrades.

Die Erleuchtung der Dudki und Podkopi geschieht immer durch Späne, in den Schachten aber und in den Gruben der Kronshütten werden Talglichte dazu gebraucht. Zum Herabsteigen der Arbeiter in die Gruben werden da, wo man in Schachten arbeitet, wohl bisweilen Leitern angelegt, meist aber, und in den Dudki überall, lassen sich die Arbeiter an Stricken oder in demselben Kübel herab, welcher zum Herauffördern des Erzes dient.

Grubenpläne giebt es fast gar nicht; die auf allen Eisenhütten der Krone befindlichen Pläne geben nur einen Begriff von der Form des Gesenkes, in welchem das Erz abgebaut wird, man ersieht aber aus ihnen nicht, wie die Erzführung liegt und wo das taube Gestein sich befindet, so dass man nur eine annähernde Vorstellung von dem Umfange des im Bau begriffenen Raumes erhält.

Indem ich hiemit die Schilderung der verschiedenen beim Abbau des Brauneisensteins im Ural gebräuchlichen Arten schliesse, will ich noch einige Data hinzufügen, mit denen der jetzige Stand der Dinge zusammenhängt.

Es ist schon bemerkt worden, dass der grösste Theil des Uralschen Eisens aus Brauneisenstein gewonnen wird, folglich müssen Preis und Güte dieses Rohmaterials von grossem Einflusse auf das daraus erzeugte Product sein, und ich will

desshalb diese beiden wesentlichen Bedingungen etwas näher erörtern. Der Preis des Brauneisensteins am Orte seiner Verarbeitung, d. h. auf den Hütten, ist abhängig von der Menge der Lagerstätten, von den Kosten der Gewinnung und von der Transportweite. Was die Menge der Lagerstätten betrifft, so haben die Hütten im Ural nichts zu fürchten, weil in jedem der mit Gusseisenfabrication sich befassenden Reviere Gruben zu Dutzenden liegen, und ausserdem noch viele Anzeichen des Brauneisensteins an verschiedenen Stellen jedes Hüttenbezirks vorhanden sind. Zudem wird der Abbau fast sämmtlicher bis jetzt bekannter Lagerstätten in so geringer Tiefe betrieben (gewöhnlich 5 bis 8 Ssashen, oft auch weniger als 5, selten aber 15 Ssashen) dass man ihn nur als eben begonnen betrachten kann. Jedenfalls stellt die grosse Anzahl von Erzlagerstätten die Eisenfabrication des Ural auf viele Jahre hinaus sicher, und käme nur nicht Mangel an Brennmaterial vor, so könnte die Erzeugung von Eisen mehr als einmal verdoppelt werden.

Der Kostensatz für die Gewinnung des Erzes auf den Hütten des Ural hängt seinerseits hauptsächlich ab von einer richtigen Oekonomie des Abbaus, so dass derselbe den Resultaten der Wissenschaft gemäss unternommen werde, und sodann von dem Preise der arbeitenden Hände. Aus der Darstellung der verschiedenen Arten, wie der Brauneisenstein abgebaut wird, ist ersichtlich, dass dieser Abbau kein regelrechter genannt werden kann. Vorbereitende Arbeiten existiren im Ural fast gar nicht, denn die alljährliche Säuberung des Bodens einer verschütteten Grube und die temporäre Blosslegung der Oberfläche des Erzes, kann man noch nicht mit dem Namen vorbereitender Arbeiten belegen. Man sucht gewöhnlich soviel Erz aus einer Lagerstätte zu erbeuten, als man zur jährlichen Thätigkeit der Hütten bedarf, wesshalb denn auch fast gar

keine Vorräthe in den Gruben liegen und da man keine genügenden Versuchsbaue anstellt, so lässt sich auch nicht einmal annäherungsweise im Voraus bestimmen, wie viele Jahre eine Grube noch arbeiten kann. Bei einem solchen Gange der Arbeiten kann allerdings nur die Erbeutung des Erzes in ganz geringer Teufe vortheilhaft sein; tritt die Nothwendigkeit ein, weiter vorzudringen, so muss man erst eine grosse Masse tauber Berge, die Haldenstürze früherer Arbeiten, wegräumen, oder man muss Arbeiten unter Tage vornehmen, welche Zimmerung, Erleuchtung und ähnliche bedeutende Ausgaben veranlassen: in beiden Fällen ist eine Erhöhung der Kosten unvermeidlich. Dies Alles aber würde nicht stattfinden, wenn der Abbau in regelmässigen Pingen stattfände, das Ausgehende der Lagerstätten würde nicht mit Haldensturz bedeckt werden, und wenn eine vorgängige genaue Untersuchung der Lagerstätte nach der Teufe hin grosse Erzvorräthe nachgewiesen hätte, so könnte man dann auch zur Anlage verschiedener Förderungs-Mechanismen schreiten und dadurch die Handarbeit vortheilhaft ersetzen. Unter den gegenwärtig im Bau begriffenen Gruben giebt es eine Menge solcher, die schon mehrere Dutzend Jahre arbeiten und alljährlich mehrere hunderttausend Pud Erz liefern, bei denen also ein regelrechter Abbau und mechanische Anlagen unstreitig mit dem entschiedensten Nutzen anwendbar sein würden. Der Abbau des Erzes auf den Kronshütten ist nun wohl etwas besser beschaffen als der auf den Privathütten, leider aber ist man trotz der Bemühungen der Bergverwalter an das Arbeitsreglement gebunden, welches sehr häufig nicht zu einem regelrechten Abbau sondern zu einem blossen Raubbau führt. Bei den Privaten aber hat sich der Grubenbau fast keinen Schritt weit von den Regeln entfernt, die im vorigen Jahrhundert bei der Einführung des Bergbaus im Ural angenommen wurden.

Wir wenden uns jetzt zu der Frage, welchen Einfluss die Handarbeit, so wie sie jetzt gestellt ist, auf die Gewinnungskosten der Eisenerze hat.

Fast auf allen Hütten ist die Arbeit in den Eisengruben obligatorisch und wird gewöhnlich von Leuten geleistet, welche glebae adscripti der Hütten sind; nur auf einigen, z. B. Ssyssertsk, Ssukssunsk, Newjansk ist die Erzgewinnung, weil es an eigenen Leuten fehlt, in den Händen von Unternehmern, welche freie Arbeiter miethen. Im ersten Falle, nämlich bei obligatorischer Arbeit, kommen 100 Pud erbeutetes Erz gewöhnlich 60 Kopeken bis zu einem Rubel zu stehen, im zweiten Falle, bei freier Arbeit, kosten 100 Pud 2 bis 2½ Rubel. Arbeit in den Gruben gilt im Allgemeinen bei uns für die schwerste und schlimmste die es geben kann, Verschickung in die Bergwerke wird nicht nur als eine Strafe sondern auch als eine solche betrachtet, statt deren sich Viele gern anderen noch strengeren Massregeln unterwerfen würden; in den Bergwerken arbeiten daher gewöhnlich nur ganz nichtsnutzige Menschen — und doch ist dies ein ganz falscher und irriger Gesichtspunkt. Die Arbeit des Bergmannes steht auf keiner niedrigeren Stufe als das Schlosser- oder Schmiede- oder irgend ein anderes Handwerk, ja sie erfordert oft von Seiten dessen der sie ausübt, so viel Umsicht, Kenntniss und Gewandtheit, dass sie sich billig einer besonders hohen Werthschätzung erfreuen sollte. Der Grund jener irrigen Ansicht ist freilich leicht zu finden; er liegt eben darin, dass die Bergwerke grossen Theils solche schmutzige regellos angelegte Löcher sind, dass der darin Arbeitende nach einigen Tagen einen Ekel bekommen muss, namentlich aber derjenige der nicht an der Oberfläche sondern unterirdisch arbeitet, wo die Gänge oft so eng sind, dass man kaum durchkommen kann, die Luft eingeschlossen, die Beleuchtung höchst dürftig ist, und beim Zuströmen

les Wassers der Arbeiter sofort im Kothe watet. Zu dem allen muss man noch die moralische Disposition des Arbeiters rechnen, der die Gewissheit hat, dass er als Zubehör irgend einer Hütte für die ihm ausgeworfene karge Löhnung verpflichtet ist so lange zu arbeiten, als die physischen Kräfte es nur gestatten, und dass zu einer gleichen Arbeit auch seine Kinder und Enkel verurtheilt sind. Man kann sich der Freude nicht erwehren bei dem Gedanken, dass jene alte Auffassung mit der Aufhebung der obligatorischen Arbeit bald eine Aenderung erfahren muss. Wenn die Arbeit in den Bergwerken vollkommen frei werden wird, so wird der Preis derselben bedeutend in die Höhe gehen, und diess wird zur unausbleiblichen Folge haben, dass man sofort auf Einführung mechanischer die Menschenkraft ersetzender Anlagen bedacht sein, und dass der Abbau mit mehr gesunder Oekonomie und den Regeln der Technik gemäss betrieben werden wird; alsdann muss sich nothwendig auch eine Klasse wirklicher Bergleute bilden, welche ihre Arbeit nicht mehr als Strafe sondern als gutes und ehrliches Gewerbe betrachten werden, das ihnen alle Mittel zu einer sicheren und vor Elend geschützten Existenz liefern kann.

Um nachzuweisen wie wohlfeil jetzt die obligatorische Arbeit ist, will ich das schon Gesagte noch mit den nöthigen faktischen Angaben belegen.

Die Löhnungssätze für die Arbeiter auf den Privathütten sind gewöhnlich dieselben wie die auf den Kronshütten vorgeschriebenen, ich kann daher ohne Weiteres den Abbau des kleinen aber reichen Erzraumes zum Beispiel nehmen, der den Hütten Juresansk, Katawsk und Ssimsk zur Ausnutzung angewiesen ist, und der im Gebiete des Baschkirenheeres, im Gouvernement Orenburg, 25 Werst von der erstgenannten, 50 Werst von der zweiten und 90 Werst von der zuletzt genannten Hütte liegt.

Alljährlich wenn der Schnee thaut, d. h. in der Hälfte oder zu Ende des April, werden aus allen drei Revieren die jungen Bursche von 12 bis 16 Jahre aufgeboten und von ihren Familien weg in jene fernen Gruben gesandt, und zwar für die ganze Sommerzeit, so lange nur offene Arbeit möglich ist, vom Mai bis October. Solcher jungen Bursche sammeln sich dort von 600 bis 800, und es werden ihnen nur 100 oder 150 volle d. h. über 18 Jahr alte Arbeiter beigegeben, welche verschiedene Hülfsarbeiten zu leisten haben, als da sind die Ausbesserung der Instrumente, das Fällen des Holzes für die Röstung u. dgl. Die Berginspectoren ziehen indess diesem erwachsenen Arbeiter den noch unerwachsenen vor, weil der letztere noch frische Kräfte, mehr Energie und weit grössere Willfährigkeit besitzt. Die jungen Bursche theilen sich in Artele, deren jede aus 4 Mann zu bestehen pflegt, von denen der eine der sogenannte Stammarbeiter ist (kórennoi) d. h. mit der Keilhaue arbeitet und das Erz gewinnt, der zweite das Erz siebt und in den Karren legt, während der dritte und vierte es fortführen. Wenn die Grube gesäubert wird, was vor dem Beginn der Arbeiten geschieht, so muss jeder Mann sein Tagewerk vollbringen, d. h. er muss von dem alten Haldensturz 125 Kubik-Tschetwert herausarbeiten, auf den Karren legen und auf die Halde führen, findet aber die Arbeit im anstehenden zerklüfteten Gestein statt, so ist es eine Kubik-Arschin (= 64 Kubik-Tschetwert). Wenn die Erzgewinnung im Gange ist, so wird gerechnet, dass jeder Arbeiter 50 Pud gewinnt, auflegt und zum Rösten wegschafft, so dass eine Artel von 4 Mann täglich 200 Pud Erz gewinnt. Oft genug habe ich die Energie bewundert, mit welcher die jungen Bursche diese Arbeit während der guten Sommerzeit vollführen; aber wie schwer fällt es ihnen im Herbst, der hier fast immer kalt, immer von Regen und häufig von Schnee und Wind begleitet

ist. Als Lohn für ihre Mühe erhalten diese eifrigen Arbeiter 6 Kopeken Silber täglich, wenn sie sich selber beköstigen und 3 Kopeken, wenn ihnen die Nahrung von den Hütten verabfolgt wird. Der ersteren giebt es sehr wenige, die meisten haben die Hüttenkost. Rechnet man die Dauer der Arbeiten vom Mai bis zum October, so kostet während dieser 5 Monate jeder Arbeiter, der sich selber beköstigt, neun Rubel, wenn er aber Hüttenkost nimmt, vier Rubel funfzig Kopeken. Wenn nun auch allerdings diese Arbeiter von Steuern und Abgaben frei sind und wenn sie auch von den Hüttenbesitzern ein kleines Stück Land zu unentgeltlicher Benutzung haben, so bleibt es doch bei genauer Prüfung aller Verhältnisse unbestreitbar, dass nur obligatorische Arbeit so wohlfeil herzustellen ist. Hundert Pud gewonnenes Erz kommen auf diese Weise einschliesslich der Röstungskosten auf etwa 70 Kop. zu stehen.

Dies Alles hielt ich für Pflicht anzuführen, bloss aus dem Grunde, weil ein grosser Theil unserer Hütten den wahren Preis der Arbeit noch nicht kennt und desshalb auch der Werth vieler Erzeugnisse zur Zeit sich noch nicht richtig gestellt hat; sobald aber die Arbeit frei geworden sein wird, muss Alles in die normale Lage kommen, und wenn dann auch mancher Betrieb nicht mehr solchen Gewinn abwerfen wird, wie es früher der Fall war, so wird dafür jegliche Mühe ihre geziemende Bezahlung finden und die Erhöhung der Arbeitspreise wird ein Hebel werden für die Einführung regelmässigerer Arbeiten, und für die Anwendung verschiedener Maschinen bei denselben. Es ergiebt sich also, dass bei dem jetzigen Zustande der Bergtechnik die auf den Kronshütten angesetzte geringe Werthziffer für die Erzgewinnung, ebenso wie der unbedeutende Preis der Erzgewinnung auf den meisten Privathütten, wo er zwischen 60 Kopeken und einem Rubel für jede hundert Pud schwankt, Grössen darstellen, welche durchaus von der wohl-

feilen obligatorischen Arbeit abhängig sind und dessbalb nicht als normale angesehen werden können.

Unabhängig von den Ausgaben für die Gewinnung des Erzes, absorbirt der Transport nach den Orten, wo es gebraucht wird, also nach den Hütten, den Hauptlheil der Kosten und dessbalb bildet die Nähe der Erzlagerstätte zur Hütte eine der günstigsten Bedingungen für Berg- und Hüttenwesen. Nur sehr wenige Hütten erfüllen diese Bedingung, wie z. B. Tagilsk, Kuschwinsk, Awssänopetrowsk, in der Regel müssen die Erze je nach ihrem Gehalt auf weite Strecken transportirt werden, so die Brauneisensteine 20, 30 und selbst 90 Werst, wie auf den Hütten von Ssimsk, die Magneteisensteine sogar 150 Werst (Hütten von Werch-Issetsk) — so dass also der Transport des Erzes nach den Hütten fast immer ein Mehrfaches der Gewinnungskosten ausmacht und manchen Hütten auf 5 Kopeken Silber per Pud zu stehen kommt. Bei dieser Entfernung der Erzlagerstätten von den Hütten und bei solchen Transportkosten fällt es in die Augen, dass die Anlage guter Wege von der grössten Wichtigkeit ist, leider aber kann sich nur das Revier Tagilsk solcher rühmen, weil die Verwalter in den letzten Jahren diesem Gegenstande die gebührende Aufmerksamkeit zugewandt haben; für die meisten übrigen Hütten ist die Communication sehr schwierig.

Nach dieser Erörterung der Bedingungen, von welchen der Preis der Eisenerze abhängt, gehe ich zu der Beschaffenheit derselben über.

Die Güte der Eisenerze muss natürlich von grossem Einflusse auf die Beschaffenheit der daraus verarbeiteten Erzeugnisse sein: des Gusseisens und des Eisens.

Ich gebe hier einige Analysen von Eisenerzen aus verschiedenen Punkten des Uralgebirges.

1) Die Brauneisensteine, welche aus den Gruben der

Hütten von Newjansk erbeutet werden, enthalten nach der Analyse des Uralschen Laboratoriums:

	Staroborsk	Nagorny
Kieselerde	16,80	18,60
Thonerde	6,20	4,70
Eisenoxyd	74,50	72,40
(Reines Eisen)	(52,15)	(50,68)
Braunstein	0,40	0,60
Phosphorsäure	0,57	0,73
Schwefel	Spuren	Spuren.
Feuchtigkeit	1,50	2,80
	100,07	99,83.

2) Brauneisensteine der Fabrik Kamensk nach der Analyse des Herrn Korowajew:

	Nowikowsk	Rasgulajewsk	Sakamenny
Kieselerde	18,00	21,80	20,30
Wasser	12,00	11,30	12,20
Eisenoxyd	65,36	63,00	63,80
Thonerde, Phosphorsäure, Braunsteinoxyd	2,54	2,90	Thonerde, Phosphorsäure: 2, 7; Braunsteinoxyd: 0,40
Kohlensaurer Kalk	0,90	1, 0	0,90
	98,80	100, 0	100, 1
Man erhielt bei den Proben Gusseisen	48,68%	44,94%	44,14%

3) Brauneisensteine der Hütten von Ssimsk nach der im Departement des Berg- und Salzwesens vorgenommenen Analyse:

	Täsholy	Uspensk	Werchnebulansk
Kieselerde	5,38	4,73	4,60
Thonerde	0,20	0,80	0,60
Braunsteinoxyd	0,70	4,68	2,00
Eisenoxyd	85,12	77,35	83,05
Wasser	9,97	12,00	9,86
	101,37	99,56	100,11
Eisen	59,58%	54,14%	58,13%

Alle diese Analysen thun dar, dass die Eisenerze des Ural im Allgemeinen ein Material von sehr guter Beschaffenheit darstellen, allein sie kommen nicht immer auf den Hütten in dieser reinen Gestalt zum Verbrauch, sondern sind meist mit einer nicht unbeträchtlichen Quantität tauben Gesteines gemischt, was unzweifelhaft auch auf die Beschaffenheit des aus ihnen erhaltenen Gusseisens und Eisens Einfluss üben muss. Ein regelrechtes Ausklauben des Erzes existirt fast nirgends im Ural, und mehr als einmal habe ich in der zur Röstung fertig gemachten Erzmasse sehr viel taubes Gestein gesehen, das mit derselben erbeutet worden war. Das Erz wird nämlich gewöhnlich in grossen Stücken erbeutet, die zuweilen mehrere Pud wiegen und häufig zur Hälfte und drüber ersichtlich taubes Gestein enthalten, trotzdem werden sie mit dem reinen Erze zum Rösten zusammengethan, vergrössern also nur unnützer Weise die Masse des Erzes und verringern dessen Procentgehalt. Die Einführung einer regelmässigen Klaubearbeit würde, bei der Menge der Uralschen Lagerstätten, an vielen Orten den Metallgehalt der zum Schmelzen verwandten Erze erhöhen; die Mehrkosten würden ohne Frage durch die Ersparung an Brennmaterial reichlich ersetzt werden.

Solcher Lagerstätten, wie die von Wyssokogorsk, giebt es sehr wenige im Ural: hier ist das Erz so rein, dass es gar

keiner Klaubearbeit bedarf und wahrscheinlich ist diess der Hauptgrund für die hohe Güte des daraus verarbeiteten Eisens.

Von den übrigen Formen der Eisenerze, die zwar im Ural vorkommen aber als zu unbedeutend nicht gebaut werden, erwähnen wir Eisenglanz, der in Schiefern als Gang von nur 1½ Werschok Mächtigkeit angetroffen wurde im Jekaterinburgschen Hüttenrevier, auf der linken Seite des Flüsschens Beresowka, und von dem es auch noch Anzeichen im Revier Bogosslowsk und in der Besitzung der Fürstin Butera giebt. In den Goldseifen kommt ausser sämmtlichen oben genannten Formen der Eisenerze auch Titaneisen vor.

II. KUPFER.

Lagerstätten von Kupfererzen kommen ziemlich häufig im Ural vor, und obgleich diese Erze nicht in so reichlicher Quantität vorhanden sind wie die Eisenerze, so lässt sich doch das Kupfer, welches sechs mal höher im Preise steht als das Eisen, als eine der Hauptquellen für den Reichthum des Ural ansehen.

Hinsichtlich ihrer Bildung lassen sich die Uralschen Kupfererze eintheilen in ursprüngliche Lagerstätten, welche in Form mannigfaltiger Gänge und Anhäufungen auftreten und sich vorzugsweise am Ostabhange des Gebirges, in eruptiven und metamorphischen Gebirgsarten finden, und in geschichtete oder sedimentäre, welche zwischen den horizontalen Schichten des an den Westabhang des Ural stossenden Permschen Systems liegen.

Ursprünglicher Lagerstätten werden gegenwärtig sieben bearbeitet und zwar folgende: Die Kupfergruben von Tur-

jinsk im Kronsrevier Bogosslowsk, die Kupfergruben Rudäansk und Winnowsk im Revier Tagilsk, die Grube Kuschaisk im Revier Goroblagodat, die Grube Pyschminsk-Kljutschewsk im Revier der Werch-Issetschen Hütten, die Grube Swätotschudowsk im Revier der Jekaterinburgschen Hütten und die Grube Gumeschewsk in den Ssyssertschen Hütten; von solchen Orten wo Versuchsbaue auf diese Erze betrieben werden oder wo es Anzeichen derselben giebt, wird weiter unten bei der Beschreibung der einzelnen Lagerstätten mit die Rede sein.

Die geschichteten oder sedimentären Lagerstätten der Kupfererze sind kein eigenthümliches Zubehör des Uralgebirges, da sie auch in den Gouvernements Perm, Wjatka, Kasan, Orenburg und Ssamara, oft über 300 Werst weit vom Ural vorkommen und zwischen den Schichten des Permschen Systems aufliegen, dessen Bildung später erfolgte als die Erhebung des Ural: allein sie werden den Uralschen zugezählt, weil die Hütten, welche von diesen Erzen Gebrauch machen, zum Ressort der Uralschen Bergverwaltung gehören. Mit dem Abbau dieser Lagerstätten beschäftigen sich ausser dem Permschen Kronsrevier noch viele in den genannten Gorvernements liegende Privathütten.

a. *Ursprüngliche Lagerstätten von Kupfererzen.*

Da ich Gelegenheit hatte sämmtliche dermalen im Bau begriffene ursprüngliche Lagerstätten des Kupfers in Augenschein zu nehmen, so halte ich es, da ihrer nur wenige sind, nicht für unangemessen, jede einzeln durchzugehen und fange desshalb mit den Gruben des Reviers Bogosslowsk an, welche von allen die im Uralgebirge bearbeitet werden die nördlichsten sind.

Das erzreichste Terrain dieses Reviers wurde im J. 1767 vom Kaufmann Pochodjaschin entdeckt und führt den Namen der Kupfergruben von Turjinsk; diese Gruben liegen 12 Werst östlich von der Kupfer-Schmelzhütte Bogosslowsk. Im Bau begriffener Gruben zählt man gegenwärtig fünf: Wassiljewsk, Ssuchodojewsk, Frolowsk, Michailo-Archangelsk und Bogosslowsk. Die vier erstgenannten bilden zwei Berge, die durch das Flüsschen Turja von einander getrennt sind. Der westliche Berg, der nahe bei den Wohnungen der Gruben von Tjurinsk liegt, heisst Tjurinskaja und enthält die Gruben Wassiljewsk und Ssuchodojewsk, der östliche, welcher Frolowskaja heisst, umfasst die Gruben Frolowsk und Michailo-Archangelsk. Drittehalb Werst südöstlich von dem östlichen Berge liegt die Grube Bogosslowsk.

Der Gesammtcharakter der Erzführung der Gruben von Turjinsk lässt sich folgendermassen darstellen. Die ober-silurischen Kalksteinlager welche die ihrer geologischen Periode eignen Versteinerungen enthalten, werden von grossen Gängen und Massen von Dioriten und Dioritporphyren durchsetzt und zwar so, dass diese Gesteinsarten bisweilen eine solche Entwickelung erreichen, dass sie an manchen Stellen als die herrschenden erscheinen, der Kalkstein dagegen nur vereinzelte Massen oder Ablagerungen bildet. Zwischen den Dioriten und Kalksteinen kommt in den meisten Gruben Granatfels vor, der in Gängen, die bis zu einigen Ssashen Mächtigkeit erreichen, sowohl in den Dioritgesteinen als in den Kalksteinen aufsetzt *). Die Kupfererze, welche sich bisweilen in der Masse des Granats oder Diorits finden, bilden vorzugsweise Contactgänge zwischen jenen drei Gesteinsarten und sind häufig in den Thonen enthal-

*) In den Dioriten der Grube Wassiljewsk habe ich auch kleine Gänge von Serpentin angetroffen, welche die Diorite an mehreren Stellen durchsetzten.

ten, welche die bei Berührung dieser Gesteinsarten entstehenden Höhlungen ausfüllen. In den aus der Zersetzung des Diorits und Granats hervorgegangenen Thonen kommen die Kupfererze gewöhnlich oxydirt vor, im Diorit und Granat finden sie sich gewöhnlich schwefelig. Sämmtliche Verhältnisse dieser Gesteinsarten werden am besten klar werden bei der nun folgenden Beschreibung jeder einzelnen Grube.

1) Die Grube Wassiljewsk. Das allgemeine Streichen der Erzlagerstätte geht von NNW nach SSO, das Fallen derselben ist ein ziemlich steiles, zwischen 45 und 60°, und geht nach SW. Die Länge der Grubenarbeiten beträgt circa 170 Ssashen, die Breite derselben, welche zugleich die Mächtigkeit der Lagerstätte darstellt, 20 Ssashen. Die grösseste Teufe der Grube ist 68 Ssashen. Das Liegende der Lagerstätte bilden Kalksteine, im Hangenden setzen grösstentheils Diorite auf und erst im Horizont von 37 Ssashen Tiefe im südlichen Theile der Lagerstätte traf man auf Granatfels in Form grosser Gangmassen. Schwefelige Kupfererze, besonders Kupferkies, kommen gewöhnlich als Berührungsgänge zwischen dem Diorit und Kalkstein oder Granat vor. Im nördlichen und östlichen Theile der Grube bildet das Erz grosse Nester und aufgeblähte Gänge, die bald im Diorit selbst, bald da liegen, wo er an den Kalkstein anstösst. Der südliche Theil der Lagerstätte besteht aus vielen engen und länglichen Contactgängen, deren allgemeines Streichen mit dem der Grube übereinstimmt. Die bedeutendsten Anhäufungen von derbem Kupferkies finden sich in der Nähe des Liegenden, d. h. in der Gegend der derben erzlosen Kalklager. Auf vierzig Faden Tiefe setzt das Erz auch zwischen Dioriten und Granat auf. Ausser Kupferkies kommen hier mit demselben auch noch vor: Eisenkies, glasiges Kupfererz, das zuweilen Gänge von einigen Werschok Mächtigkeit bildet, und dann, wiewohl sehr selten, meist in

den oberen Horizonten, oxydirte Kupfererze, wie Rothkupfererz und Malachit. Gediegenes Kupfer wird jetzt selten gefunden, während es hier früher in grossen Massen vorkam. Man erbeutet aus dieser Grube jährlich an 180,000 Pud von einem mittleren Metallgehalt von 4 Procent.

2) Die Grube Ssuchodojewsk. Sie liegt wie die vorige innerhalb des Berges Turjinskaja. Das allgemeine Streichen beider Gruben ist dasselbe, nämlich nach NNW, ihr Fallen aber geht nach verschiedenen Seiten auseinander. Das Fallen der Grube Wassiljewsk, die auf der Westseite des Berges liegt, geht nach Südwest, das der Grube Ssuchodojewsk, die auf der Ostseite liegt, nach NO. Beide Gruben sind unter sich durch eine Kalksteinschicht von etwa 100 Ssashen geschieden, in zunehmender Teufe wächst aber dieser Abstand.

Die Lagerstätte von Ssuchodojewsk besteht aus zwei Erzstreifen, welche parallel laufen, und durch einen Raum von etwa 50 Ssashen getrennt sind, der aus Dioriten und Kalksteinen besteht. Der östliche Streifen tritt mehr nach Norden, der westliche mehr nach Süden hervor. Unter der Benennung Erzstreifen verstehe ich die Anhäufung vieler kleiner Erzgänge und Lagerstätten, welche dasselbe Streichen haben und miteinander gleichsam einen Gesammtgang bilden; da aber das Erz denselben nicht dicht ausfüllt, sondern sich meist nur an den Berührungspunkten zweier Gesteinsarten, oder in einer derselben in kleinen Massen und Anhäufungen findet, deren Gesammtvertheilung dieselbe Beschränkung hat wie das Liegende und Hangende in jedem Gange, so glaube ich, dass der Ausdruck Erzstreifen eine derartige regelmässige Ansammlung mehrerer kleinen Gänge treffend bezeichnen kann. Dergestalt kann irgend eine Erzanhäufung oder ein kleiner Contactgang innerhalb der Grenzen eines Erzstreifens ein beliebiges Streichen und Fallen haben, abhängig von der Krümmung

der sich berührenden Gesteinsarten, dagegen bleibt das allgemeine Streichen des Erzstreifens, soviel ich bemerken konnte, immer ein regelmässiges und entspricht dem Vertheilungsgesetze der Erzführung im Ural, d. h. es folgt meist der Streichungslinie der Gebirgsaxe in dieser Breite.

Die herrschenden Gesteinsarten beider Streifen der Grube Ssuchodojewsk sind Diorit und Kalkstein, Granatfels kommt dagegen ziemlich selten vor. Der östliche Erzstreifen, der zugleich den Nordrand der Grube bildet, umfasst die von dem Nikolai-Schacht ausgehenden Arbeiten und hat eine Länge von circa 110 Ssashen, während die grösseste Breite des Erzstreifens 3 Ssashen beträgt. Der westliche Erzstreifen, der zugleich den Südrand der Grube bildet, befindet sich unter den Arbeiten der Schachte Porosowsk und Perschinsk, deren Gesammtlänge circa 120 Ssashen beträgt, während die grösseste Mächtigkeit der Lagerstätte 30 Ssashen erreicht. Sämmtliche Arbeiten der Grube haben über 200 Ssashen Länge. Die Erze setzen hier in denselben Verhältnissen auf, wie in der Grube Wassiliewsk, nur mit dem Unterschiede in Betreff ihrer Zusammensetzung, dass die Erze der Grube Ssuchodojewsk meist alle oxydirt sind, und zwar: Ziegelerz, Lebererz, Kupferpecherz, Rothkupfererz, strahliger Malachit, Kupfer-Grün, Kupfer-Blau, Kupfer-Schwärze, gediegenes Kupfer und, jedoch selten, Kupferkies und Eisenkies, und auch Kupferglaserz. Die Arbeiten des Schachtes Perschinsk sind noch dadurch merkwürdig, dass dort auf Ziegel-Kupfererz, welches mit Eisenocker gemengt ist, früher in Form von Anflügen gediegenes Silber vorkam. Die Teufe der Arbeiten von Perschinsk und Porosowsk beträgt 60, diejenige der Arbeiten von Nikolajewsk nur 40 Ssashen. Trotz des Umfanges und der nicht unbeträchtlichen Teufe der Kupfergrube von Ssuchodojewsk ist doch der jährliche Ertrag derselben höchst unbedeutend: so wurden z. B.

im Jahre 1857 aus derselben nur 29,800 Pud Erz, in den folgenden Jahren noch weniger gewonnen. Ueber die Gründe dieser Erscheinung welche zumeist darin liegen, dass in den oberen Horizonten die besten Orte abgebaut sind, während die unteren Horizonte ersoffen, werde ich ausführlicher sprechen, wenn ich den Abbau der Kupfergruben von Turjinsk beschreiben werde.

3) Die Grube Frolowsk. Sie liegt am Berge gleiches Namens, 2½ Werst von der Ansiedlung der Gruben von Turjinsk. Das allgemeine Streichen des Erzstreifens geht von NNW nach SSO; die Länge des bearbeiteten Raumes beträgt etwa 170, seine grösseste Breite 50 Ssashen. Die Grube hat zwar 44 Ssashen Teufe, war aber bei meiner Anwesenheit bis zum Horizont von 37 Ssashen ersoffen. Die herrschenden Gesteinsarten sind hier Granatfels und Kalkstein, Diorite kommen sehr selten vor. Das Erz besteht gegenwärtig aus Schwefelkies der mit Kupferkies durchmengt ist, früher kamen in den oberen Theilen der Grube auch oxydirte Kupferverbindungen vor. Die Erze setzen hier auf wie in den schon früher genannten Gruben, nämlich meist da wo Granatfels mit Kalkstein in Berührung tritt, und nur bisweilen kommen kleine Anhäufungen von Kiesen in den Granatfelsmassen vor, auch in den Kalksteinen selbst, unweit des Berührungspunktes der letzteren mit dem Granatfels, doch sind dann die Kalksteine stets derb krystallisirt und gehen häufig in Kalkspath über. Ueberhaupt bildet der letztere fast den beständigen und stets zuverlässigen Begleiter der Kupfererze dieser Grube.

Der Erzstreifen der Lagerstätte Frolowsk gewinnt durch das häufige Vorkommen abgesonderter Gänge, deren Mächtigkeit von einigen Werschok bis zu 6 und 7 Werschok wechselt, das Ansehn eines verlängerten Stockwerkes, das ziemlich regelmässig in einer bestimmten Richtung, nämlich nach NNW

streicht und sehr steil abfällt. Die jährliche Production der Grube beläuft sich auf etwa 50,000 Pud Erz, dessen mittlerer Gehalt etwa 4,2% beträgt.

4) und 5) Die Gruben Michailo-Archangelsk und Bogosslowsk. Diese beiden Gruben unterscheiden sich von allen vorhergehenden dadurch, dass in ihnen Erzgänge fast nur in Diorit-Gesteinen, d. h. in Dioriten und Diorit-Porphyren vorkommen; nur in der Grube Michailo-Archangelsk wurden schwache Anzeichen von Granatfels gefunden, dagegen gar keine Kalksteine, wiewohl Kalkspath einen zuverlässigen Begleiter des Erzes bildet, besonders in der Grube Bogosslowsk. Das Streichen der Gruben ist ein und dasselbe, von NNW nach SSO, das Fallen der Grube Michailo-Archangelsk 60 bis 80°, das der Grube Bogosslowsk nur etwa 30°. Die Grube Michailo-Archangelsk hat eine Teufe von 25 Ssashen. Anfangs zeigte sich in derselben das Kupfererz unter der Oberfläche nur in einem einzigen Gange mit einem steilen Fallen SW von circa 60°, und war mit einer grossen Quantität Schwefelkies gemengt, aber mit der weiteren Abteufung der Arbeiten that sich auf der 15ten Ssashen ein anderer Gang von Kiesen auf, der mit dem entgegengesetzten aber gleich steilen Fallen nach NW ausging. Die Arbeiten der Grube sind etwa 75 Ssashen breit. In den unteren Horizonten d. h. etwa in 25 Ssashen Teufe, bildet der Kupferkies Gänge und Anhäufungen im Diorit, welche eine Mächtigkeit von 2 Ssashen erreichen, wobei sich jedoch die Form derselben oft ändert, indem sie bald schmäler bald breiter werden.

Als der Abbau der Grube Michailo-Archangelsk begann, kamen dort sehr viele oxydirte Kupfererze vor, wie Rothkupfererz, Ziegel- und Lebererze, Kupferblau, Kupfergrün, Kupferschwärze und Malachit, und mit denselben auch gediegenes Kupfer in verschiedenen Abänderungen; gegenwärtig kommen

meist schweflige Erze vor, welche aus Kupfer- und Schwefelkiesen und nur sehr selten aus Kupferglaserz bestehen.

Der Länge nach ist die Grube Bogosslowsk auf 160 Ssashen aufgeschlossen, die Teufe ist dieselbe wie in der Grube Michailo-Archangelsk, d. h. gegen 25 Ssashen, und die Mächtigkeit der Erz-Lagerstätte etwa $2^1/_2$ Ssashen, wobei das Fallen des Ganges ziemlich geneigt ist, etwa 30° nach NW. Das Erz der Grube Bogosslowsk besteht vorzugsweise aus Kupfer- und Schwefelkies, welche bald allein in Gängen der Dioritgesteine, bald auch mit Quarz zusammen vorkommen. Die Grube Bogosslowsk giebt eine grössere jährliche Ausbeute als alle übrigen Gruben von Turjinsk, nämlich gegen 190,000 Pud Erz bei einem durchschnittlichen Gehalte von 5%. Aus der Grube Michailo-Archangelsk wird jährlich etwa 100,000 Pud Erz gewonnen mit etwa 4% Gehalt. Zu bemerken ist noch, dass das Grubenwasser der Grube Michailo-Archangelsk zuweilen mit Kupfer- und Eisenvitriol dermassen gesättigt ist, dass ich mehr als einmal auf der Zimmerung einen blauen rindenartigen Niederschlag dieser beiden Mineralsalze angetroffen habe.

Demnach kommen in den Gruben von Turjinsk folgende Kupfererze vor: Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglaserz, Kupfergrün, Kupferblau, Kupferlazur, Malachit, Rothkupfererz und gediegenes Kupfer. Ausserdem kommen als secundäre Beimischungen bisweilen folgende Mineralien vor: Schwefelkies, Magneteisenstein, Brauneisenstein, Eisenglanz, Stilpnosiderit, gediegenes Silber, Zinkblende, Schwerspath, Quarz und Kalkspath.

Für den Abbau der Gruben von Turjinsk sind etatmässig 692 Mann angewiesen, doch wird im Winter diese Anzahl durch Leute vergrössert, welche durch die Einstellung der Arbeit bei den Goldseifen frei geworden sind. Der in den

Gruben von Turjinsk gebräuchliche Abbau ist folgender: Trifft man im Schacht auf einen Contactgang von Erz, so legt man erst nach dem Streichen der Lagerstätte eine horizontale Strecke an, welche gegen $3^1/_2$ Ssashen hoch und breit ist und hier Flügel genannt wird. Die Richtung eines solchen Flügels entspricht gewöhnlich der Krümmung der Gänge, und beim Weiterführen des Flügels schreitet man auch sofort zum Abbau der Gänge, welche man auf dem Wege findet. Gewöhnlich ist das Gestein so hart, dass Zimmerung gar nicht erforderlich ist, und desshalb wird bei dem Abbau eines Erzganges, der meist eine unregelmässige der Oberfläche der Contactgesteine entsprechende Gestalt hat, möglichst alles Erz erbeutet und werden nur die zur Unterstützung der Decke oder des Hangenden der Lagerstätte nothwendigen Pfeiler nachgelassen. Das in solchen Pfeilern oder Inseln noch vorhandene Erz wird gewöhnlich rapportirt, d. h. es wird als Grubenvorrath notirt, der ohne besondere Genehmigung nicht angegriffen werden darf. Die Ziffer für die Quantität des gesammten Grubenvorrathes wächst also jährlich an, und man rechnete denselben am 1 Mai 1858 zu 4,407,848 Pud mit einem Durchschnittsgehalt von etwa $3^1/_2$ %. Wenn ein Erzgang mächtiger wird oder wenn man auf eine beträchtliche Erzanhäufung stösst, die in festem der Zimmerung nicht bedürftigem Gesteine weiter geht, so wird der schon abgebaute Raum gewöhnlich nicht versetzt und hat das Ansehn leerer Kammern und Höhlen, die oft mehrere Ssashen gross sind. Solche Höhlen kommen häufig, besonders aber in der Grube Frolowsk vor. Ist aber die Mächtigkeit eines Ganges unbedeutend, so verfolgt man ihn mit horizontalen Strecken, welche etwa eine Ssashen hoch und breit sind, und wenn das Gestein nicht fest ist, so zimmert man sie mit hölzernen Ständern, welche in den erforderlichen Zwischenräumen von einander angebracht werden. Um

das Gestein und das Erz in der Grube auf Karren und ungerschen Hunden zu den Förder-Schachten zu schaffen, dienen die Hauptstrecken oder Flügel, welche man in der Tiefe einen vom andern 5 bis 6 Ssashen weit anlegt; man sucht gewöhnlich mit der Arbeit vom unteren Flügel nach dem oberen fortzuschreiten. Zur Zimmerung nimmt man Balken von Fichten- und Lärchenholz, die in den horizontalen Arbeiten 4 bis 7 Werschok, in den Schachten 8 bis 12 Werschok Dicke haben. Wenn in den Haupt-Förderstrecken wegen ungenügender Festigkeit des Gesteins die gewöhnliche Ständerzimmerung nicht ausreicht, so wendet man noch sogenannte Podchwaty an, d. h. lange Balken, welche durch 5 oder 6 gewöhnliche Ständer gegen oben gestemmt werden.

Ausser den reinen Erzen, die in der Grube selbst losgemacht werden, erhält man bei den Arbeiten auch gemischte Erze, welche über Tage verwaschen und aufbereitet werden.

Die am meisten gebräuchliche ist die Schiessarbeit, während Keil- und Hauarbeit nur selten vorkommen.

Die Versetzung der schon abgebauten Räume mit taubem Gestein wird nicht immer vorgenommen, und zwar meist desswegen, weil die Arbeiten in solchen Gesteinsarten liegen, welche auch ohne Zimmerung gute Haltbarkeit haben. Der Andrang des Wassers ist bei allen Gruben beträchtlich und man hat daher 5 Dampfmaschinen von 100 Pferdekraft durchschnittlich erbaut, welche über 40 Kubikfuss Wasser in der Minute fortpumpen.

Zum Befahren der Gruben sind in der Grube Frolowsk geneigte Fahrten angelegt, welche gut im Stande erhalten werden, in allen übrigen Gruben bedient man sich der gewöhnlichen festen Stremänki.

Bei den im Abbau begriffenen Gruben finden sich Grubenpläne, d. h. Hefte, in welchen ein jedes Blatt für jede Ssa-

shen Teufe die Form, Richtung und Dimensionen der Betriebsarbeit angiebt, und ausserdem hat noch jede Grube ihren allgemeinen Grubenriss. Gewiss aber können solche Pläne nur einen approximativen Begriff geben, weil es nämlich schwer ist in regelmässigen geraden Linien die Richtung und den Umfang der Arbeiten zu bezeichnen, die in fortwährenden Krümmungen der Richtung der erzführenden Gänge folgen: zudem aber bedarf es zur Entwerfung so detaillirter Pläne vieler Zeit und genauerer Instrumente, abgesehen davon dass eine solche Aufnahme von unseren Markscheidern, meist Handwerkerssöhnen die nur lesen und schreiben können, Kenntnisse verlangt, die sie nicht besitzen. Die vertikalen Durchschnitte der Gruben, namentlich solcher, wo das Erz in gekrümmten Gängen fortsetzt, wie z. B. in der Grube Frolowsk und anderen, geben ebenfalls keine ganz richtige Vorstellung von der inneren Construction der Grube, und zwar desshalb, weil der Durchschnitt hier nicht auf einer einzigen bestimmten Ebene gemacht ist, sondern weil man bemüht war, die Erzführung der Grube an sämmtlichen Orten derselben oder mit anderen Worten auf einer Fläche den ganzen Umfang darzustellen, wodurch der Durchschnitt verworren, unklar und unrichtig werden musste. Wie mir scheint, würde es nützlich sein, auf den horizontalen, ssashenweise ausgeführten, Plänen so ausführlich als möglich die Erzführung darzustellen und zwar nicht mit einer continuirlich fortgeführten Farbe, sondern entsprechend dem wirklichen Vorkommen des Erzes in der Natur, also in Form von Gängen, Nestern, Anhäufungen und dergleichen. Alsdann wäre der Grubenverwalter im Stande, der Richtung der erzführenden Gänge genauer zu folgen, den Charakter ihrer Vertheilung auf dem Gesammtplane zu studiren und mit mehr Zuversicht Versuchsarbeiten nach bestimmten Punkten hin zu dirigiren; was aber die Vertikal-

Durchschnitte betrifft, so wäre es nicht überflüssig 3 Durchschnitte für bestimmte senkrecht auf der Streichungslinie der Lagerstätte stehende Flächen zu haben, nämlich an den beiden Enden und in der Mitte der Grube.

Die Arbeiten in den Gruben von Turjinsk werden gewöhnlich so vertheilt, dass man im Sommer, wo der grösste Theil der Arbeiter auf die Goldseifen geht, vorzugsweise die inneren Arbeiten nach dem Streichen der Lagerstätte fortsetzt und so möglichst viel Erz aufzufinden sucht, während man im Winter die überzähligen Arbeiter zum Erbeuten der Erze verwendet, welche sofort 12 Werst weit nach der Hütte Bogosslowsk geführt werden.

Die jährliche Ausbeute an Erz auf allen Gruben von Turjinsk wird auf 533,333 Pud geschätzt, mit einem Durchschnittsgehalt von $3\frac{1}{8}$ %, wobei 100 Pud Erz an der Grube selbst auf 5 Rub. $57\frac{3}{8}$ Kop., mit dem Transport nach der Hütte aber auf 8 Rub. 54 Kop. zu stehen kommen.

Unabhängig von den dermalen belegten Kupfergruben giebt es im Hüttenbezirk von Bogosslowsk noch viele andere, sowohl in der Nähe arbeitender Gruben als auch auf den Revieren der aufgelassenen Hütte Nikolajepawdinsk. Von diesen Gruben wären etwa folgende zu erwähnen:

1) Uspensk, $1\frac{1}{2}$ Werst SW von der Lagerstätte von Frolowsk. Die Teufe der Arbeiten betrug 10 Ssashen und die Erze kamen meist in oxydirter Form vor. 2) Sabolotny, $3\frac{1}{2}$ Werst von den Gruben von Turjinsk, 5 Ssashen tief. 3) Ssamssonowsk, auf dem Revier der Hütte Nikolajepawdinsk, Teufe 14 Ssashen. Alle diese Gruben, so wie viele andere Anzeichen von Kupfererzen, sind aufgelassen, vornehmlich wegen ihrer geringen Ergiebigkeit; es sind übrigens auch niemals ordentliche Versuchsarbeiten darauf ausgeführt worden. Erst in den letzten beiden Jahren hat man eine Kupfergrube

15 Werst von der Hütte Nikolajepawdinsk gegen SW an dem Flüsschen Mursinka an den Stellen untersucht, wo Haldenstürze früherer Arbeiten bemerklich waren und hat auf 15 Ssashen Teufe einen ziemlich ergiebigen Quarzgang gefunden, der Kupferkies, Kupferpecherz und Kupfergrün enthielt, deren Durchschnittsgehalt etwa 4% betrug. Im laufenden Jahre gedenkt man aus dieser neu eröffneten Grube 50,000 Pud Erz zu erbeuten.

Sonach erhellt aus allem Vorhergehenden, dass der jährliche Erzertrag des ganzen Bezirks von Bogosslowsk nur um ein Geringes eine halbe Million Pud Erz übersteigt, woraus 20,000 Pud reines Kupfer gewonnen werden, so dass auf jede der fünf belegten Kupfergruben im Durchschnitt jährlich nicht mehr als 4 Tausend Pud Metall kommen. Wenn wir in Erwägung ziehen, wie umfangreich die Kupfergruben sind, wie häufig in denselben grosse compacte Erzmassen von sehr reichem Gehalt vorkommen und wie weit die Erzgänge sowohl in die Länge als in die Teufe fortsetzen — so ist der genannte Ertrag als ein äusserst geringfügiger su betrachten, und als ein solcher, der sich zum grossen Vortheile der Hütten mehrere Mal verdoppeln liesse, um so mehr als das Revier von Bogosslowsk sich grossen Holzreichthums rühmen kann, welcher demnach das Ausschmelzen des Kupfers im Verhältniss zu der Quantität erbeuteten Erzes ermöglicht. Und dennoch lässt sich bei dem gegenwärtigen Zustande der Gruben und bei den Mitteln über welche sie verfügen, ungeachtet aller Bemühungen der verwaltenden Officiere die Production der Gruben nicht beträchtlich vermehren, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Wegen Mangels an Versuchsarbeiten. Bei dem jetzigen Charakter des Bergbetriebs hat die Versuchsarbeit, welche in der Lagerstätte fast immer innerhalb der Grube von

dem Horizont aus angestellt wird, auf welchem die Arbeiten gelegen sind, den ausschliesslichen Zweck, in der Lagerstätte weit genug vorzurücken um nur die unentbehrliche Quantität Erz zu finden, deren man für das laufende Jahr bedarf. Das Fortführen der Arbeit in gerader Linie, entsprechend dem allgemeinen Streichen des Erzstreifens, wird stets vermieden, weil man sich scheut die festgesetzte Anzahl von Tagelöhnen zu überschreiten; man sucht dagegen das Streichen jedes Ganges zu verfolgen oder den Gang quer zu durchschlagen. Gelingt es dabei einen grossen Erzgang oder ein Nest zu finden, so dass noch Erz über die angenommene Jshresausbeute nachbleibt, so wird der Ueberschuss zum Vorrath gerechnet, oder nach dem üblichen Localausdruck «rapportirt». Wie viele Schürfe man auch immer um die Grube herum schlagen mag, so haben sie doch nur eine Teufe von 2 oder 3 Ssashen, was lange nicht hinreicht um vorauszubestimmen, ob man die Fortsetzung des Erzstreifens finden wird oder nicht. Daher kommt es denn auch, dass man nicht vorher weiss, nach welcher Seite hin man die Arbeit führen soll, wo man am vortheilhaftesten die Hauptstrecken, die Förderschachte und die Entwässerungs-Schachte anzulegen hat, und dass man häufig, einem Erzgange nachjagend, unnütze Umwege macht. Erst wenn man die Arbeit schon begonnen hat und sie auf den Plan einträgt, treten alle diese Mängel hervor und es drängt sich dann oft genug die Ueberzeugung auf, dass es, wenn man die Richtung der Erzführung gekannt hätte, vortheilhafter gewesen wäre, viele Arbeiten ganz anders anzulegen. So sieht man, bei aufmerksamer Betrachtung der für jede Ssashen der belegten Gruben entworfenen Pläne, dass in vielen Teufen nur irgend ein Gang ausschliesslich verfolgt wurde, während ein grosser Theil der Lagerstätte ohne alle Versuchsarbeiten blieb, trotz der beträchtlichen Breite des Erzstreifens und trotz-

dem dass in demselben häufig Erze von vortrefflichem Gehalte gefunden wurden. Diese Bemerkung, die sich auf alle Gruben überhaupt bezieht, findet besondere Anwendung auf die Grube Ssuchodojewsk, wo viele Arbeiten ersoffen sind, die unter den erst in unserer Zeit aufgelassenen Schachten sich befinden.

2) Wegen ungenügender Kraft und wegen Unvollkommenheit der Mechanismen, die zur Entwässerung der Gruben angewandt werden. Da alle belegten Gruben einen ziemlich starken Andrang von Wasser haben, so ist mit zunehmender Abteufung der Gruben die Kraft der Dampfmaschinen, welche es wegführen sollen, unzulänglich. Dazu kommt, dass die gewöhnlichen hölzernen Pumpen, durch welche das Wasser gehoben wird, verfallen sind und gänzlicher Erneuerung bedürfen, wie denn überhaupt fast alle diese Mechanismen ihrer Bestimmung nicht mehr entsprechen, vielmehr durch neue ersetzt werden müssen, welche dem wissenschaftlichen Standpunkte unserer Zeit entsprechen und folglich auch weit mehr Nutzen stiften werden. Eine regelrichtige Entwässerung bildet eine Hauptbedingung für den Erfolg des Grubenbaues. In den Gruben von Turjinsk kommt hierbei die Festigkeit und Härte des Bodens, in welchem die Erzlager sich befinden, sehr zu Statten und es ist hier desshalb auch nicht zu besorgen, dass die Dampfmaschinen, die Hauptschachte oder die Druckpumpen sich senken und sich verbiegen, wie diess in der Kupfergrube von Tagilsk geschah.

3) Wegen Mangels an Arbeitshänden und wegen unvollkommener Vertheilung der Arbeiten. Zu einer erheblichen Vergrösserung der Erzausbeute in den Kupfergruben von Turjinsk reicht die jetzt bei denselben befindliche Anzahl von Arbeitern nicht aus, weil viele Leute für die Goldwäschen requirirt werden, als welche die hauptsächlichste und vortheilhaftere Einnahmequelle des Bezirks von Bogos-

slowsk bilden. Ueberhaupt aber ist zu bemerken, dass die Arbeit in den Gruben von Turjinsk bei den Leuten für sehr unvortheilhaft gilt und dass sie dieselbe als eine schwere Bürde betrachten, welche sie tragen müssen, weil sie den Hütten gehören und nicht das Recht haben die Arbeit zu verweigern. Gegenwärtig werden alle Grubenarbeiten pensumweise verrichtet, und gegen einen bestimmten Tagelohn (der für die Leute 5 bis 8 Kop. Silber beträgt) muss der Arbeiter das ihm zugetheilte Pensum ausführen. Wie eifrig der Arbeiter auch arbeitet, mehr als seinen Tagelohn erhält er nicht und nur wenn er sein Wochenpensum früher beendigen kann, hat er die noch übrigen Tage für sich zu freier Benutzung. Nun ist in einer bevölkerten Gegend, wo viel Absatz verschiedener Rohproducte an Dritte statt findet, der Arbeiter froh über einen freien Tag und kann ihn mit Vortheil für sich verwenden, allein in dem entlegenen Bezirk von Bogosslowsk, wo es keine weitere Industrie giebt und wo das Leben theuer ist, macht der Bergbau fast die einzige Nahrungsquelle aus, so dass der Arbeiter, wenn ihm auch einige freie Zeit übrig bleibt, gar keine Gelegenheit hat, sie mit Nutzen für sich zu verwenden. Ausserdem ist auch die Feststellung der Pensa selbst keine zweckmässige und richtige: so z. B. ist für die Erbeutung das Erz und das Gestein nur in zwei Classen getheilt: solche die durch Schiessarbeit und solche die durch Keilarbeit erbeutet werden. In der Wirklichkeit aber stösst man bei der einen wie bei der andern der genannten Arbeiten auf viele Gesteinsabänderungen, welche sich mehr oder minder schwer erbeuten lassen, wovon also auch wieder das zur Ausführung der Arbeit nöthige Maass von Zeit abhängt. Als Muster einer richtigen Vertheilung der Arbeiten lässt sich die Grube Mednorudjansk im Hüttenrevier von Tagilsk bezeichnen, wo die Gesteinsarten je nach ihrer Festigkeit in mehrere, ich glaube 8

oder 10, Classen getheilt sind und die Arbeit einer jeden Classe entsprechend angewiesen wird.

Es leidet keinen Zweifel, dass die Einführung einer guten Stück-Zahlung, die für jede Art der Arbeit im Einzelnen genau festgestellt sein müsste, grossen Einfluss auf den erfolgreichen Betrieb des Grubenbaues haben würde. Wenn der Arbeiter die Erfahrung macht, dass die Grubenarbeit ihm eine erträgliche Existenz sichert, so würden dieselben Leute, die sich jetzt bei den Hütten befinden, im Stande sein, den Gruben eine grosse Productivität zu geben, und wenn die Stückzahlung gut ist, so werden sich aus den benachbarten Gouvernements auch andere Leute finden, welche sich zur Grubenarbeit verdingen. Was übrigens die Einführung ausreichender Stückzahlung auf den Kronsbergwerken betrifft, so beabsichtigt der gegenwärtige Oberchef der Uralschen Hütten, die nöthigen Aenderungen zu treffen, und es bleibt nur zu wünschen, dass die Entscheidung dieser wichtigen Frage, welche sehr folgenreich werden kann, nicht confidentiell und nicht in den Hauptcomptoirs durch Secretäre und Buchhalter erfolge, wie es wohl sonst üblich war, sondern vielmehr dem Gesammturtheil der Specialisten überlassen werde, d. h. derjenigen Bergingenieure, welche die einzelnen Arbeiten direct beaufsichtigen, und welche eben desshalb die richtige Abschätzung der Arbeitsmühe und die vortheilhafte Benutzung der Arbeitskraft kennen müssen.

Wenn die drei besprochenen Haupthindernisse eines erfolgreichen Grubenbaues beseitigt sein werden, so wird sich die Ertragsfähigkeit der Kupfergruben von Turjinsk um mehrere Mal vervielfachen können. Allerdings wird die Beseitigung jener Hindernisse nothwendig für die erste Zeit eine Vermehrung der Gewinnungskosten mit sich führen, allein wenn man erwägt, dass diese Kosten nur $^{2}/_{7}$ von dem aus-

machen, was den Hütten von Bogosslowsk ein Pud ausgeschmolzenes Kupfer zu stehen kommt (6 Rub. 57 Kop. S.) und dass das Kupfer jetzt hoch im Preise ist, so müssen diese unbedeutenden Mehrausgaben durch die vermehrte Masse des Metalls überreichlich aufgewogen werden.

Weiter südlich von den Hütten von Bogosslowsk wird auf dem Ural gegenwärtig in grossem Massstabe abgebaut die Grube Mednorudjansk, welche einen Bestandtheil der den Herren Demidow gehörenden Hütten von Tagilsk ausmacht.

Die Kupfergrube Rudjansk liegt auf dem Hüttenplatze von Nishne-Tagilsk, auf dem Südostabhange des Wyssokaja Gora genannten Magnetberges, im Thale des kleinen Flusses Rudjanka. Durch ihren Umfang, den reichen Erzgehalt und die ungeheure Productivität, welche noch vor Kurzem jährlich 6 Millionen Pud erreichte, war diese Lagerstätte schon seit Jahrzehenden bekannt. Jetzt beginnt dieser Ruhm zu sinken, der Charakter der Lagerstätte wird ein anderer und der jährliche Ertrag derselben muss nothwendig abnehmen. Die Grube Rudjansk ist früher öfter und von verschiedenen Gelehrten besucht worden, weil aber damals die Arbeiten nur in den oberen Horizonten lagen, und das Erz in einer grossen Masse eisenhaltiger Thone eingewickelt war, so waren die Meinungen über die Form der Lagerstätten sehr verschieden. Einige sahen dieselbe für ein Erzlager an; Andere, wie z. B. Murchison, nahmen an, es sei «eine sackartige Vertiefung, welche mit erhärtetem Schwemmlande unordentlich ausgefüllt wurde, zu einer Zeit, wo die umgebenden Gesteinsarten die Einwirkung des Feuers erfuhren und die Schichten zertrümmert und translocirt wurden»*). In neuerer Zeit, wo die

*) Geologische Schilderung des Europäischen Russlands und des Uralgebirges, von Murchison. Th. II. S. 72 (der russ. Uebersetzung).

Grube durch mehrere Schachte auf 76 Ssashen abgeteuft ist, und die das Erzlager bergenden Gesteine an vielen Stellen durch die unterirdischen Arbeiten erreicht wurden, hat sich der Gesammtcharakter der Grube sehr befriedigend kund gethan und die Form des Erzlagers lässt sich durch die einfachsten Grundgesetze der Natur erklären, wie sie an vielen anderen Stellen in derselben Weise gewirkt haben.

Nachdem ich im laufenden Jahre zu wiederholten Malen die unteren Horizonte der Grubenarbeiten von Mednorudjansk besichtigt und meine Beobachtungen mit den von Seiten der Ortsverwaltung zu verschiedenen Zeiten angestellten bergmännischen Untersuchungen verglichen habe, kann ich folgendes Bild von der Structur dieser berühmten Lagerstätte geben. Das Streichen der Grube geht von NNW nach SSO, d. h. parallel dem Ural, sie ist etwa 300 Ssashen in die Länge gestreckt, und die Breite des bearbeiteten Raumes übersteigt nicht 60 Ssashen nach der Quere der Grube. Das allgemeine Fallen der Erzlagerstätte geht ziemlich steil gegen Ost unter einem Winkel von 60 bis 80 Grad, und wird um so deutlicher, je weiter die Arbeiten in die Teufe dringen.

Die innere Structur der Lagerstätte innerhalb der Teufe, bis zu welcher bis jetzt die Arbeiten gelangt sind, nämlich 76 Ssashen, lässt sich nach Fig. 4 abnehmen, welche den Querdurchschnitt der Lagerstätte, die Streichungslinie kreuzend, darstellt. Dieser Durchschnitt, für welchen alle Data aus dem Innern der Grube selbst entnommen sind, zeigt, dass die Lagerstätte einen Gang darstellt, der aus Dioriten und Dioritschiefern besteht, und der durch Kalksteinmassen setzt, welche nach Murchison's Untersuchungen der obersilurischen Periode angehören. Die Hauptquelle der Erzführung liegt in den Dioritgesteinen und besteht aus Kupferkiesen, die mit Eisenkiesen gemengt sind. In der Tiefe der Grube besteht fast alles erbeutete Erz

aus diesen beiden Kiesen, je weiter man aber zur Oberfläche rückt, desto mehr sind nicht nur die Kiese, sondern auch die Gesteinsarten, worin sie liegen, verwittert und in Folge dessen haben sich aus den ersteren zahlreiche Abänderungen oxydirter Kupfer- und Eisenerze gebildet, während aus der Verwitterung der Gesteinsarten verschiedene Thone hervorgingen, welche bei ihrer beträchtlichen Entwickelung und bei ihrem unverhältnissmässigen Uebergewicht über die Erze sich mit diesen mengten, und sie in verschiedenen Nestern und Anhäufungen einschliessen. Die Untersuchungen zeigen, dass das zu Tage Treten des mächtigen Dioritganges zwischen Kalksteinen mittelst eines Spalts vor sich ging, dessen Ränder an der Oberfläche bedeutend auseinander gehen, und dass der Diorit einen hohen Hügel bildete, der aus der Mitte des Spalts hervorragte. Dieser Hügel verwitterte allmählich durch die Zeit und durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft und des Wassers, und die Producte dieser Verwitterung füllten die Unebenheiten und Vertiefungen aus, welche in dem Spalt zwischen den Kalksteinen geblieben waren. Die Verwitterung des erzführenden Dioritganges war so stark und anhaltend, dass auf eine beträchtliche Teufe von der Oberfläche ab die ganze Lagerstätte sich in eine zersetzte, stockförmige, thonige, eisenhaltige Masse verwandelt hat, in welcher die oxydirten Kupfererze enthalten sind. Mit der allmählichen Vertiefung nimmt die Breite des Thonstockes ab, weil die Wände des Spalts schmäler werden, die Structur des Diorits wird deutlicher, und zuletzt, auf der Teufe der jetzt betriebenen Arbeiten, bildet der Diorit einen regelmässigen Gang, der zwischen Kalksteinen aufsetzt, und der vorzugsweise bloss Schwefelerze enthält, welche aus Kupfer- und Schwefelkies bestehen.

Aus dem beiliegenden vertikalen Querdurchschnitt der Grube Mednorudjansk (Fig. 4) sieht man, dass zwischen dem

Dioritgang und den Kalsksteinlagern bisweilen Talkschiefer vorkommen. Diese Schiefer, auf welche die Arbeiten an verschiedenen Stellen auf der Ost- und Westseite der Grube stiessen, stellen wahrscheinlich abgeänderte Schichten jener Thonschiefer dar, welche sich früher zwischen den obersilurischen Kalksteinen fanden, jetzt aber in ihrer gegenwärtigen Form erscheinen, weil der Dioritgang an die Oberfläche trat. In der Folge, als die Lagerstätte verwitterte, gaben die Talkschiefer offenbar auch das Material ab zur Bildung der weissen und röthlichen, fett anzufühlenden Thone, von welchen die Oberfläche der ganzen Grube bedeckt ist.

Die Verbindungen von Kupfer, welche in der Lagerstätte Mednorudjansk vorkommen, sind folgende: Kupferkies, Bunt-Kupfererz, Ziegelerz, Roth-Kupfererz, Lebererz, alle möglichen Varietäten von Malachit, Kupferschwärze, Kupfergrün, Kupferblau und Kupferlazur; ausserdem kommt bisweilen gediegenes Kupfer vor, sowohl krystallisirt, als auch in Form von Schüppchen und Blättchen u. s. w. Von Eisenerzen kommen am meisten Varietäten von Brauneisenstein vor, wobei es merkwürdig genug ist, dass der verwitterte Theil des erzführenden Dioritganges, der zu Tage trat, kappenförmig mit Brauneisensteinen bedeckt war. Von den übrigen Erzen kommt bisweilen Schwarzmanganerz vor, das nesterförmig an verschiedenen Stellen der Grube an den Dioritgang sich anlegt. Früher, so lange noch der Abbau den verwitterten Theil der Lagerstätte in Angriff nahm, wurden vorzugsweise oxydirte Erze erbeutet, jetzt aber haben sie schwefligen Platz gemacht, und jene bilden nur noch eine secundäre Beimischung. Die reichsten Anhäufungen oxydirter Kupfererze, besonders aber Malachit, wurden auf der Westseite, d. h. neben dem Liegenden der Lagerstätte, gefunden. Der Grund davon springt in die Augen, wenn man erwägt, dass der Erz-

gang sich nach O neigt, und dass desshalb bei der Verwitterung desselben die durchsickernden Wasser Erztheilchen mit sich fortführten, welche, dem Gesetze der Schwere gemäss, sich am Liegenden der Kalksteine niederschlugen. Dem entsprechend wurde der bekannte Malachit-Block, der gegen 20,000 Pud wiegt, im J. 1836 im Liegenden der Lagerstätte, in den Schiefern zwischen dem Diorit und den Kalksteinen gefunden. Ganz eben solche Erscheinungen habe ich, wie weiter unten beschrieben werden soll, in der Kupfergrube Gumeschewsk beobachtet.

Der Abbau der Grube Mednorudjansk ist ein unterirdischer: die Lagerstätte wird durch Schachte erreicht, aus welchen Horizontal-Strecken nach verschiedenen Seiten hin führen. Im Ganzen zählt man in der Grube 42 Schachte, von denen aber gegenwärtig nur folgende zehn belegt sind:

1) Preobrashensk,	Teufe	47	Ssashen.
2) Iwanowsk,	«	64	«
3) Wladimirsk,	«	53	«
4) Awrorinsk,	«	63	«
5) Nikolajewsk,	«	71	«
6) Akinfijewsk,	«	63	«
7) Anatolsk,	«	75	«
8) Pawlowsk,	«	76	«
9) Nowo-Pawlowsk,	«	63	«
10) Staro-Anatolsk,	«	44	«

Die übrigen 32 Schachte, oft von unbedeutender Teufe, sind aufgelassen, und desshalb allmählich eingestürzt und verschüttet. Wenn man den Plan aller in der Grube vorhandenen Schachte ansieht, so fällt es auf, dass bei Anlegung derselben keine Regel gewaltet hat, da an der einen Stelle ein Schacht dicht neben dem andern liegt, während an einer anderen Stelle, trotz eines bedeutenden Erzraumes nur ein

Schacht abgeteuft ist. Der Grund davon liegt darin, dass fast unter jedem Schachte isolirte Arbeiten ausgeführt wurden, die nur selten mit einander in Verbindung standen. Auch jetzt noch sind nicht alle belegten Schachte unter einander durch unterirdische Arbeiten verbunden, und da, wo dies der Fall ist, findet die Communication nicht in der Teufe, sondern durch die mittleren Horizonte der Grube statt.

Die in der Grube gebräuchliche Methode des Abbaus ist folgende: Wenn der Schacht das Erz erreicht, so führt man in der Richtung der stärksten Erzführung eine horizontale Strecke hin, welche hier Distanz heisst, und von hier aus baut man durch Seitenstrecken alle Orte ab, die Erz enthalten, welches zum Schmelzen tauglich ist, nämlich mindestens $3^1/_8$ Procent Kupfer im Durchschnitte giebt. Hiebei ist man bemüht, nur die reichen Erze zu verfolgen, so dass die Seiten-Arbeiten immer im Zickzack gehen, und wenn das Erz nicht mächtig ist, so beschränkt man sich auf eine Arbeit, wenn das Erz aber über deren Gränzen hinausreicht, so legt man in demselben Horizonte, parallel mit der ersten Arbeit eine zweite, dritte und so weiter an, bis das gute Erz sich auskeilt. Hat man einen Horizont von einer Ssashen, oder, wie man es hier nennt, eine Distanz abgebaut, so fängt man, je nach dem Vorkommen des Erzes, unmittelbar über oder unter der abgebauten Etage an weiter zu arbeiten. Als vor Jahren die Vorräthe der Grube noch reichlich waren, und grosse compacte Erzmassen nicht selten vorkamen, war man stets bemüht, die Arbeit von der unteren Etage nach der oberen zu führen, jetzt aber, da die Vorräthe erschöpft sind, wird überall gearbeitet, wo sich nur eine Möglichkeit zeigt, fündige Erze zu erbeuten.

Alle Seitenarbeiten, welche zum Erbeuten von Erzen angelegt werden, haben gewöhnlich 1 Ssashen Breite und

1 Ssashen Höhe, die Hauptförderstrecken werden etwas grösser gemacht. Die Dimensionen der Schachte sind verschieden, und hängen davon ab, ob sie zum Heraufschaffen kleiner oder grosser Kübel dienen, und ob sie auf Fahrten berechnet sind, oder nicht. Einen Schacht mittlerer Grösse kann man auf 3 Ssashen Länge und 1½ Ssashen Breite anschlagen.

Die gebräuchlichsten Arbeiten in der Grube sind die mit der Keilhaue und Schiessen, hie und da auch die Arbeit mit Eisen und Fäustel. Man muss der Ortsverwaltung volle Anerkennung dafür zollen, dass die Vertheilung der Arbeiten eine durchaus normale ist, die Gesteinsarten sind nach ihrer Festigkeit in mehrere Kategorien getheilt, die Arbeitspensa sind genau abgemessen, und den Arbeitern gegenüber wird pünktlich Rechnung geführt. Der Arbeitslohn wird für die Kubikssashen entrichtet, und diese kommt, je nach der Festigkeit des Gesteins, auf 2 bis 12 Rubel Silber zu stehen. Durch diese Art der Stückzahlung wird dem Arbeiter die Möglichkeit gegeben, täglich 30 Kopeken und mehr zu verdienen, und diess ist eine der Ursachen, dass die Arbeit in den Hütten von Tagilsk nicht für so lästig und unvortheilhaft gilt. Alle Seitenarbeiten, welche von der Haupt-Förderstrecke ausgehen, sucht man so bald als möglich mit dem beim Erbeuten des Erzes in der Grube zurückbleibenden tauben Gesteine zu verschütten, weil nämlich der Druck von 60 Ssashen Tiefe so stark ist, dass er bald sogar eine frische Zimmerung bricht; man hält also nur die zur Passage der Arbeiter und zum Fördern der Erze nothwendigen Strecken in Ordnung. Die Zimmerung der Seitenarbeiten ist immer massiv, aus Balken von einer Ssashen, die 5½ bis 6½ Werschok dick sind, und besteht gewöhnlich aus zwei Ständern und einer Querlage; die Haupt-Förderstrecken werden ausserdem noch durch Podchwaty gehalten, d. h. durch ssashenlange Balken zu beiden

Seiten der Strecke, welche oben unter die Querbalken gelegt und an 4 oder 5 Stellen durch Ständer unterstützt werden. Oft ist es der Fall, dass eine Reihe von Podchwaty unzureichend ist, und dann macht man deren zwei, eine neben der andern. Die Schachte werden immer durch ein Geviere von Balken gezimmert, die 7 oder 8 Werschok haben, wobei die lange Wand des Schachts in der Mitte gewöhnlich noch durch Strebehölzer gestützt wird, wodurch 2 oder 3 Abtheilungen entstehen, welche, je nach Bedürfniss, zur Förderung der Erze oder zur Passage der Arbeiter dienen. Der regellose Abbau der früheren Jahre hat Folgen hinterlassen, welche zur Zeit in der Grube Mednorudjansk sich sehr fühlbar machen und zum warnenden Beispiel für andere Fundgruben des Ural dienen können. Aus der oben gegebenen Beschreibung der Grube sieht man, dass der obere Theil derselben aus verschiedenen Abänderungen von Thon besteht, welche die ganze Erzlagerstätte bedecken, so dass die Hauptschachte, sowie überhaupt alle Arbeiten nicht anders als durch dieses Gestein geführt werden können. Bei dem ursprünglichen Abbau der Lagerstätte wurden nun gar keine vorbereitenden Untersuchungen gemacht, sondern man erbeutete das Erz wie es bei den Arbeiten aufstiess, und wenn beim Graben des Schachts seitwärts ein erkleckliches Erznest sich zeigte, so baute man dieses sofort ab, indem man oft die Hälfte eines abgebauten Raumes unverschüttet liess; die Schachte wurden ohne Noth einer neben dem andern abgeteuft und die massenhafte Erbeutung des Erzes nach der Teufe zu immer fortgesetzt. In Folge dessen bildeten sich in der Grube viele hohle Räume, in welche allmählig das bröckelige Thongestein hineinstürzte und eine allgemeine Senkung der Grube verursachte. Diese Senkung ist so bedeutend, dass sie die über Tage stehenden Grubengebäude und einen grossen Theil der

Schachte aus ihrer lothrechten Lage gebracht hat; die Schachte bedürfen daher einer öfteren bedeutenden Ausbesserung und die regelmässige Structur der Grube leidet grossen Schaden. In den jetzt vor sich gehenden Arbeiten in 60 Ssashen Teufe ist der Druck der oberen bröckeligen Schicht so stark, dass die massive, durch zwei Reihen Podchwaty verstärkte Zimmerung nicht lange widersteht, sondern häufigen Ersatz braucht. Daher werden zur Zimmerung der Grube jährlich 25000 Balken von 13 Arschin Länge und 3½ bis 8 Werschok Breite erfordert, wovon die Hälfte festes Lärchenholz ist.

Der Andrang des Wassers in die Grube ist ziemlich bedeutend und beträgt nach ungefährer Berechnung etwa 70 Kubikfuss in der Minute. Zur Entwässerung der Grube ist ein Feldgestänge erbaut, welches von einem am Hüttenteich befindlichen Wasserrade mit 112 Pferdekraft in Bewegung gesetzt wird, es ist über 600 Ssashen lang; ferner wirken 3 Dampfmaschinen von 60, 40 und 30 Pferdekraft. Das Feldgestänge und die Dampfmaschine von 40 Pferdekraft befinden sich am Schacht Pawlowsk, die beiden anderen Dampfmaschinen am Schacht Anatolsk. Ausserdem fand ich noch zwei temporäre Dampfmaschinen vor, eine beim Schacht Akinfiewsk von acht, und die andere beim Schacht Preobrashensk von zehn Pferdekraft. Alle diese Maschinen setzen gewöhnliche hölzerne Pumpen in Bewegung, welche das Wasser aus der Grube an die Oberfläche pumpen, von wo es durch Rinnen in das Flüsschen Rudjanka abfliesst. Es ist sehr auffallend, dass bei so starkem Andrange des Wassers, wie er in der Grube Mednorudjansk statt findet, das genannte Flüsschen, welches mitten durch die Grube fliesst und ohne Zweifel den

Wasserandrang in der Grube veranlasst, nicht abgeleitet worden ist *).

Wenn die Maschinen, welche zur Entwässerung der Grube verwandt werden, früher vollkommen ausreichten, so ist diess jetzt bei der gegenwärtigen Teufe und bei der grösseren Production der Grube nicht mehr der Fall; wie ansehnlich sie auch sind, so lassen sie doch eine Abteufung der Grube über 68 Ssashen hinaus nicht zu. Im Hinblick auf diesen Umstand hat man aus dem Auslande eine vortreffliche Cornwallis-Dampfmaschine von 120 Pferdekraft verschrieben, welche metallische Druckpumpen in Bewegung setzt, durch welche man das Wasser aus der ganzen Grube fortschaffen wollte. Die Maschine wie die Pumpen sind beim Schacht Akinfiewsk placirt, leider aber kann dieser Mechanismus, der bis jetzt den Hütten mehrere hunderttausend Rubel kostet, den erwarteten Nutzen nicht stiften, und zwar: 1) weil der Ort der Aufstellung nicht ganz glücklich gewählt ist; der Schacht, der von vielen Seiten an abgebaute Räume gränzt, hat sich beträchtlich gekrümmt und wird sich auch noch weiter krümmen, da die Grube sich allmählich senkt; es ist also kaum anzunehmen, dass die Druckpumpen, welche strenge Lothrichtigkeit erfordern und in festen Gesteinen, wie z. B. in den Gruben von Bogosslowsk, nützlich sein können, hier, in einer von bröckeligen Thonen umgebenen Oertlichkeit, ihre Bestimmung vollständig erfüllen können; 2) aber, gesetzt auch, die Maschine wirke vollkommen normal, so wird doch bei dem Mangel an Verbindung zwischen den unteren Horizonten, oder anders gesagt, weil die Arbeiten jedes Schachts von einander getrennt sind, ein Ruck der Maschine zwar hin-

*) Kürzlich habe ich von dem Hüttenchef General Rachette die Nachricht erhalten, dass auf seine Anordnung der Lauf des genannten Flüsschens durch einen Canal abgelenkt ist.

reichen, um alles Wasser aus den dem Schacht zunächst gelegenen Arbeiten heraus zu treiben, alle übrigen Arbeiten aber werden unter Wasser sein, und also der Zweck, der die Aufstellung des vortrefflichen Mechanismus veranlasste, unerreicht bleiben.

Die Förderung der Erze innerhalb der Grube wird in Karren beschafft, in welchen das Erz bis an den Erzhof geführt wird, der in der Nähe des Förderschachts angelegt ist. Man hebt das Erz in Kübeln verschiedenen Gehalts empor: Pferdegöpel heben bei sechs Schachten die Kübel herauf, welche 30 Pud Erz fassen, Dampfmaschinen heben aus 2 Schachten Kübel von 60 Pud; die Förderung durch Dampf wird für viel vortheilhafter gehalten, als diejenige durch Pferdekraft.

Die Wetterung der Grube geht auf natürlichem Wege vor sich, vermöge der Vereinigung der Arbeiten mit den belegten oder aufgelassenen Schachten, allein in den oberen Horizonten der Grube giebt es Orte, die zu weit vom Schachte liegen, und deren Luft zu verdorben ist, als dass man darin arbeiten könnte.

Zur Erleuchtung der Grube werden Lichter gebraucht. Zum Herabsteigen der Arbeiter dienen Fahrten, für welche im Schachte eine besondere Abtheilung zwischen zwei Erzförderungs-Abtheilungen angebracht ist, bisweilen dient auch ein Theil des Schachts zur Förderung, der andere zum Auf- und Absteigen der Arbeiter.

Das Klauben der Erze geschieht in der Grube selbst beim Erbeuten, das taube Gestein dient zur Versetzung, und das zu Tage geförderte Erz wird direct zur Beschickung des Ofens verwandt. Das zugleich mit dem Erz erhaltene unreine Erz wird über Tage verwaschen und sodann ebenfalls geschmolzen. Malachit kommt gegenwärtig selten vor, wenn

er aber vorkommt, so verwendet man die kleinen Stücke an Ort und Stelle zur Bereitung von Farbe, während die grösseren als Stufen aufbewahrt werden. Vorräthe von erbeutetem Erz hat die Grube Mednorudjansk nicht, da die Erze grossentheils sofort nach ihrer Förderung zur Schmelze gehen. Zur besten Art der Füllung sind bekanntlich Erze verschiedener Qualität nöthig, als okrige, kalkhaltige, quarzige und andere, welche zusammen ein leicht flüssiges Gemenge geben; wenn man nun zu diesem Behufe eine bestimmte Sorte von Erz braucht, so wird darnach die Arbeit in der Grube eingerichtet. Natürlich muss diese auf das Erbeuten einer einzigen Erzsorte gerichtete Ausschliesslichkeit dem regelmässigen Gange des Grubenbaues Eintrag thun.

Der mittlere Gehalt in den Erzen der Grube Mednorudjansk wird zu etwas über 3% angenommen.

Die Quantität der jährlich erbeuteten Erze hat sich seit dem ersten Abbau der Grube, d. h. seit 1814 jährlich immer mehr gesteigert. In der ersten Zeit wurden aus derselben einige Hunderttausend Pud erbeutet, und bei einer solchen Jahresziffer hielt man die Lagerstätte für unerschöpflich, da man bei der Breite des Erzraums und dem reichen Erzgehalte nicht zu bestimmen vermochte, wie lange die Grube vorhalten werde. Im J. 1846 erreichte der Erzertrag anderthalb Millionen Pud, aber auch diese Quantität konnte, da zugleich ein regelmässiger Abbau eingeführt wurde, der Grube nicht lästig werden, weil die Vorräthe sich auf mehrere Millionen Pud beliefen; dafür aber wurden in der Periode des Raubbau's der letzten 10 Jahre, als die Erzausbeute auf 6 Millionen Pud stieg, die Grubenvorräthe so erschöpft, dass gegenwärtig der Erzvorrath sich nur auf 8 Millionen Pud beläuft, was nur das Doppelte der jährlichen zuletzt auf 4 Millionen Pud gestiegenen Ausbeute ausmacht. Wenn man nun die weitere Abteufung

der Grube des starken Wassers wegen und aus den übrigen oben erwähnten Gründen einstellen wird, so muss sich der jährliche Ertrag bedeutend vermindern, so lange man nicht zu entscheidenden Massregeln schreitet. Entweder man befreit die Grube vom Wasser und baut sie dann regelrecht ab, oder man wendet sich zur ausschliesslichen Bearbeitung des oberen Grubentheils mittelst unterirdischer oder Tagesarbeiten. In Beziehung auf den letzteren Umstand ist zu bemerken, dass es über dem Horizonte der gegenwärtigen Arbeiten noch eine Menge Erz giebt, welches man liegen liess, weil 1) bei dem grossen Erzgehalt früherer Zeit die Erze, welche jetzt abgebaut werden, für arme galten und meist gar nicht beachtet wurden, und 2) in den ersten zehn Jahren des Abbau's der Grube das Erz gar keiner gehörigen Probe unterzogen wurde, vielmehr die ganze Prüfung sich darauf beschränkte, dass man Erz in einen eisernen Löffel that und diesen auf glühende Kohlen legte: wurde dann der Boden des Löffels roth und bedeckte sich mit Kupfer, so galt das Erz für bauwürdig, geschah dies aber nicht, so liess man das Erz liegen.

Das Pud erbeuteten Erzes kommt in der Grube Mednorudjansk ungefähr auf $2^1/_2$ Kopeken Silber.

Aus allem Angeführten erhellt, dass der Ruhm der Grube Mednorudjansk von seinem Glanze zu verlieren beginnt. Bei dem Allen aber muss man dennoch der Ortsverwaltung darin Gerechtigkeit widerfahren lassen, dass trotz der verstärkten Ausbeutung die Grubenarbeiten mit grosser Sauberkeit betrieben werden, alle inneren Verbindungen in gutem Stande erhalten werden, die Vertheilung der Arbeiten und der Arbeitslohn auf sehr praktischen Normen beruhen, und überhaupt das, was man den Mechanismus der Grubenarbeit nennen kann, in besserem Zustande ist, als in den übrigen Gruben des Ural. Und zwar verdanken die Hütten diese Vorzüge

ihren Eigenthümern, den Herren Demidow, welche mehr Mühe aufwandten, als alle anderen Hüttenbesitzer, und keine Kosten sparten, um den Bergbau zu entwickeln, so dass sie sogar wiederholt Leibeigene zur Ausbildung für dieses Fach in's Ausland schickten.

In der letzteren Zeit hat die Ortsverwaltung auf die Grube Mednorudjansk ihr besonderes Augenmerk gerichtet, und man muss hoffen, dass bald die nöthigen Maassregeln zur Verbesserung der Grube ergriffen werden; zu einer solchen haben die Hütten von Tagilsk mehr Mittel, als alle übrigen des Uralgebirges.

In der Umgegend der Grube Mednorudjansk giebt es einige Anzeichen von Kupfererzen, wahrscheinlich eine Fortsetzung des allgemeinen erzführenden Dioritganges, sie werden aber nicht abgebaut, weil die Lagerstätte nicht gehörig untersucht ist. Bessere Anzeichen finden sich bei der Eisengrube Wyssokogorsk, im Revier der Hütten von Rewdinsk, wo ziemlich grosse Nester guter oxydirter Kupfererze gefunden werden, und bei der Hütte Wyisk, in der Grube Polewsk; zwei Werst von Mednorudjansk. An diesen beiden Stellen bildet Diorit das erzführende Gestein. Ausserdem giebt es noch Anzeichen von Kupfererzen im Bezirke von Tagilsk in den Gruben Wyisk, Andrejewsk, Mostowsk und Uchowsk, allein sie werden wegen Mangel an Arbeitern weder abgebaut noch untersucht. Neuerdings führt der Chef der Hütten von Tagilsk, General Rachette, eine Methode ein, Kupfer auf nassem Wege zu gewinnen, und man will dazu die Erze der Grube Winnowsk erbeuten, welche 27 Werst von der Hütte Nishne-Tagilsk liegt. Die Lagerstätte Winnowsk besteht aus Gängen von Schwefelkiesen, die mit Kupferkiesen gemengt sind; die Gänge setzen im Talkschiefer eines von N nach S streichenden Erzstreifens auf. Als ich

diese Grube besuchte, war das Hüttengebäude beinahe fertig, und hatte man den Abbau der Grube bis zu 8 Ssashen Teufe begonnen. Der Erzgehalt betrug dort etwa $1\frac{1}{2}$ % Kupfer. Die Bauwürdigkeit der Grube ist noch nicht ermittelt, und wird durch weitere Untersuchungen constatirt werden müssen, es ist aber Grund vorhanden, anzunehmen, dass auch diese Grube bauwürdig ist, wenn man erwägt, dass in der nördlichen Verlängerung dieses Erzstreifens im Bereiche des Bezirks Goroblagodat, 25 Werst von Kuschwa, eine Grube Kuschaisk liegt, welche der Kaufmann Uschkow in Pacht genommen hat, und in welcher bei den gleichen geologischen Verhältnissen gute Kupferkiese vorkommen.

Der Abbau der Grube Kuschaisk ist sehr unbedeutend und der jährliche Ertrag erreicht kaum einige Tausend Pud. Die Arbeiten, welche eine Teufe von 13 Ssashen haben, werden ganz ohne Regel betrieben. Die aus der Grube erhaltenen Schwefel- und Kupferkiese werden nach der Stadt Jelabuga geführt, wo sie in einer Vitriolfabrik verbraucht werden.

Anzeichen von Kupfererzen (Kupferkiesen) finden sich auch in den Hütten von Alapajewsk, wo sie im Quarz zwischen Schiefern vorkommen. Es werden hier jetzt Versuchsarbeiten auf Erze unternommen.

Weiter südlich hat man unlängst eine gute Kupfergrube aufgefunden, Namens Pyschminsk-Kljutschewsk, welche in dem Bezirke der Hütten von Werchissetsk 12 Werst von der Hütte dieses Namens liegt. Die Entdeckung dieser Grube wurde dadurch veranlasst, dass man 1854 in der Goldseife Pyschminsk-Kljutschewsk Bruchstücke von Chloritschiefer fand, der von Kupfererzen durchdrungen war. Einige in der Umgebung der Seife geschlagene Schurfe wiesen den Erzgang nach, der seitdem bis auf den heutigen Tag weiter untersucht und auch abgebaut wird.

Der Charakter der Lagerstätte ist folgender: Zwischen Chlorit- und Talkschiefern setzt in ihrer Schichtungslinie der etwa 1 Ssashen mächtige Erzgang auf, mit einem Streichen von NW nach SO von 10 bis 15 Grad parallel den Schichten der umgebenden Schiefer. Bis jetzt ist nur der obere verwitterte Theil des Erzganges bekannt, welcher aus zimmtfarbenen eisenhaltigen Thonen und Chloritschiefern besteht, die mit Kupfergrün und Kupferblau gemengt sind, und nur zuweilen kommen Nester und Quarztrümmer vor, von schöner grüner Farbe. Bei weiterer Abteufung kommt im Chloritschiefer Kupferkies vor, eingesprengt, oder in Form kleiner Nester, und wahrscheinlich nimmt dieser Kupferkies noch weiter unten grössere Dimensionen an, und verdrängt, gemeinschaftlich mit Schwefelkies, die oxydirten Kupfererze. Die Tiefe der Lagerstätte ist bis jetzt bis auf 12 Ssashen bekannt. Kleine Versuchsarbeiten haben ergeben, dass die Erzführung auf einer Ausdehnung von 350 Ssashen fortläuft; der Gang theilt sich aber in mehrere parallele Gänge, von denen gegenwärtig zwei abgebaut werden, welche etwa 50 Ssashen auseinander liegen. Alle diese günstigen Bedingungen, vereinigt mit einem guten mittleren Erzgehalt von $5\frac{1}{2}$ %, prognosticiren der Lagerstätte eine glänzende Zukunft.

Die Aussicht auf Bauwürdigkeit dieser Lagerstätte wird noch durch den Umstand vermehrt, dass man 10 Werst südlich von dieser Grube vor 50 Jahren einen Versuchsbau auf Kupfererze betrieb, der aus unbekannten Gründen aufgegeben wurde. Es ist sehr beachtenswerth, dass die Grube Pyschminsk-Kljutschewsk in der Nähe einer Goldseife liegt, und im Hinblick darauf, dass in dieser mehr als ein Mal Bruchstücke von Erz gefunden wurden, wäre es gewiss interessant, den ganzen Erzgang auf Gold zu untersuchen, um dadurch die

ursprüngliche Quelle zu finden, welche zur Bildung der Goldseife gedient hat.

Der Abbau der Grube wird zur Zeit an zwei Stellen durch 3 Schachte betrieben, welche eine Teufe von 10, 12 und 16 Ssashen erreichen, wobei nur zu bedauern ist, dass man, getrieben von dem Verlangen, so schnell als möglich Kupfer auf den Hütten auszuschmelzen, alsbald eine Massenausbeutung des Erzes unternahm; wo diess nur immer möglich war, ohne die Grube vorher durch regelmässige Versuchsarbeiten auf mehrere Jahre zu sichern. Längs der Grube werden horizontale Arbeiten geführt, deren Richtung mit den Krümmungen des Erzes übereinstimmt, und wenn man einen Horizont abgebaut hat, legt man unter demselben sofort einen zweiten, dritten u. s. w. an. Da das Gestein weich ist, so wendet man meist Keilhau-Arbeit, und nur sehr selten Arbeit mit Eisen und Fäustel oder Schiessarbeit an. Die Zimmerung ist eine volle Thürstockzimmerung, aber auch diess ist oft nicht hinreichend bei dem starken Druck des bröckligen Thones und bei der mangelhaften Versetzung der abgebauten Räume, so dass man noch Podchwaty anbringen muss. Um die Lagerstätte in grösserer Teufe zu erreichen, sinkt man vom Hangenden aus den Schacht Iwano-Bogosslowsk ab, der 10 Arschin Länge und Breite hat, und bis jetzt $16^1/_2$ Ssashen tief ist. Der Andrang des Wassers im Schacht ist so stark, dass kaum eine Maschine von 20 Pferdekraft im Stande ist, dasselbe fortzupumpen.

Im Hüttenjahre 1857 erbeutete man aus der Grube gegen 122,000 Pud Erz, das einen durchschnittlichen Gehalt von $5^1/_2$ % Kupfer hatte. Das Pud Erz kam im Ganzen auf $27^3/_4$ Kopeken zu stehen, ein ziemlich hoher Preis, der sich dadurch erklärt, dass die Abteufung des Schachts Iwano-Bo-

gosslowsk und die Versuchsarbeiten viele Ausgaben verursachen.

Im Bezirke der Jekaterinburgschen Hütten findet sich die dem Oberstlieutnant Chwoschtschinski et Co. gehörende Kupfergrube Sswäto-Tschudowsk, welche am Ufer der Kumara, 3 Werst von der Kohlengrube Ssucholoshsk gelegen ist. Diese Lagerstätte ist dadurch merkwürdig, dass hier die Kupfererze im Brauneisenstein vorkommen, welcher einen grossen Stock zwischen Bergkalklagern bildet. Das Erz besteht aus Kupfergrün und Kupferblau, welche stellenweise den Eisenstein durchdringen; in der Tiefe kommt auch Roth-Kupfererz und gediegenes Kupfer vor. Diese Grube war längst bekannt, und ist auch, nach den noch vorhandenen Spuren unterirdischer Arbeiten zu schliessen, abgebaut worden. Jetzt hat man die Arbeiten unter Tage aufgegeben, und schreitet, was regelrichtiger und vortheilhafter ist, zum Abbau der Lagerstätte in offener Pinge. Die Quantität der erbeuteten Erze ist sehr unbedeutend — circa 20,000 Pud, aus welchen man bei einem Gehalt von $1\frac{1}{2}$ bis 2 % Kupfer jährlich an 300 Pud Metall gewinnt. Zum Schmelzen der Erze sind an der Grube selbst 2 kleine Schachtöfen errichtet, die zwar sehr verfallen und von schlechter Construction sind, aber mit Steinkohle von Ssucholoshsk geheizt werden. Diese Grube hat fast noch ihr ursprüngliches Ansehen und gar keine mechanische Anlagen aufzuweisen, aber die Sage geht, dass zur Zeit des vormaligen Abbau's derselben zwischen den Kupfererzen gediegenes Silber gefunden wurde.

Die südlichste der ursprünglichen Lagerstätten von Kupfererz, die jetzt am Ural abgebaut werden, ist die Kupfergrube von Gumeschewsk. Sie liegt im Bezirk der den Herren Ssolomirski und Turtschaninow gehörigen Hütten von Ssyssertsk, 3 Werst nördlich von der Hütte Polewskoi und 53

Werst von der Stadt Jekaterinburg. Diese Lagerstätte liegt zwar am westlichen Abhange, aber doch ganz nahe der Axe des Uralgebirges. Man wollte früher mehrmals diese Grube auflassen, weil sie angeblich ganz erschöpft sei, dann aber fand man wieder gute Anzeichen von Erzen und setzte den Abbau fort. Da ich dieses Jahr Gelegenheit hatte, diese merkwürdige Lagerstätte persönlich in Augenschein zu nehmen, so will ich hier die Resultate meiner Beobachtungen mittheilen.

Die Structur der Grube Gumeschewsk hat viel Analoges mit der Lagerstätte von Mednorudjansk. Fig. 6 stellt einen idealen Querdurchschnitt der Grube dar, der auf die Beobachtungen basirt ist, die ich im Folgenden vortragen will. Auch hier ist der Diorit als Gangmasse durch die Kalklager gedrungen, welche gegenwärtig ein grobkrystallinisches und marmorartiges Gefüge haben, und dadurch hat sich in den Kalksteinen ein ziemlich langer und breiter Spalt gebildet, welcher die Erzlagerstätte in sich begreift. Der Unterschied der Grube Gumeschewsk von der Grube Rudjansk liegt nur darin, dass an den Dioritgang, der regelmässig von N nach S streicht und nach O fällt, bisweilen von der östlichen oder westlichen Seite Granatfels stösst, der Gänge von 3 Ssashen Mächtigkeit bildet. Beide Gesteinsarten, Diorit wie Granat, sind erzführend, und schliessen Kupfer- und Schwefelkiese ein, welche in verschiedener Art vorkommen: eingesprengt, als Trümer, als Anhäufungen u. s. w. In der Länge, dem Streichen der Lagerstätte nach von N nach S ist der erzführende Gang durch unterirdische Arbeiten auf einer Strecke von 300 Ssashen aufgeschlossen, allein die Anzeichen desselben gehen 2 Werst weit. Die Breite des Ganges ist noch nicht untersucht, doch ist ersichtlich, dass er sich bald aufthut und bald zuspitzt, die mittlere Mächtigkeit beträgt etwa 25 Ssashen. Da der Diorit und Granat zu Tage treten, so

hat sich eine Linie von Höhepunkten gebildet, welche den ganzen Erzraum beherrschen und gleichsam die Achse der Grube bilden; die genannten Gesteinsarten erscheinen aber nicht in festem Zustande an der Oberfläche, sondern zersetzt, und die Verwitterung geht mehrere Ssashen in die Teufe fort. Der ganze Raum zwischen dem Dioritgange und den Wänden der Kalksteine ist mit Thonen ausgefüllt, die sich durch die Verwitterung sowohl des Ganges selbst, als auch der Talk- und Chloritschiefer gebildet haben, welche, wie in der Grube Mednorudjansk, bisweilen an die Oberfläche des Kalksteines stossen, und in den Arbeiten des Schachtes Wassiliewsk und anderer Schachte angetroffen wurden. In diesen Thonen finden sich zahlreiche Abänderungen oxydirter Kupfererze, welche zur Zeit den Gegenstand des Abbau's bilden. Fast alle bis jetzt bekannten Schachte, deren über 200 sind, finden sich auf der Westseite in den Thonen des Liegenden der Lagerstätte, und überhaupt führt nur der von ihnen eingenommene Raum den Namen der Grube von Gumeschewsk, während durch die Verwitterung des erzführenden Ganges der ganze Spalt zwischen den Kalksteinen ausgefüllt ist, und ganz dieselben Thone auch an der Ostseite, d. h. im Hangenden der Lagerstätte angetroffen werden, was Grund giebt zur Hoffnung, dass auch der bis jetzt noch nicht angebrochene östliche Theil erzführend sei, um so mehr, als vormals dort Anzeichen von Erz gefunden worden sind. Die inneren Grubenarbeiten zeigen, dass der Gang eruptiver Gesteine ein Fallen nach Osten von etwa 40 Grad hat, und dass das Liegende der Lagerstätte, welches aus Kalksteinen besteht, ebenfalls stark nach der Ostseite neigt und in seiner grössten Tiefe nahe an den Gang der eruptiven Gesteine rückt, was dadurch bewiesen wird, dass an der Oberfläche die Entfernung zwischen dem Dioritgange und dem westlichen Rande der Kalk-

steine etwa 80 Ssashen beträgt, in einer Teufe von 30 bis 40 und 18 Ssashen aber bis auf 40 und 18 Ssashen abnimmt. Die Entfernung des Ganges vom Westrande der Kalksteine beträgt an der Oberfläche über 100 Ssashen, allein in den nicht tief gehenden Arbeiten, welche jetzt betrieben werden, traf man Kalksteine in viel geringerer Entfernung. Diess Alles lässt hoffen, dass in grösserer Teufe der den Raum zwischen dem Gange und den Wänden der Kalksteine ausfüllende Thon sich endlich auskeilen wird, und dass sich der erzführende Gang dann bloss zwischen Kalksteinen finden wird, welche das Hangende und das Liegende der Lagerstätten bilden werden. Die geneigte Lage des Diorit- und des Granatganges macht es sehr erklärlich, dass die Thone des Liegenden der Lagerstätte weit reicher an oxydirten Erzen sind, als die Thone des Hangenden, und wahrscheinlich hat dieser Umstand veranlasst, dass alle Arbeiten auf der Westseite der Grube angelegt wurden. Bei einer solchen Lage des Ganges mussten die verwitterten und der Oxydation unterlegenen Erztheilchen, dem Naturgesetze der Schwere gemäss, viel leichter nach dem Liegenden als nach dem Hangenden der Lagerstätte fortgeführt werden, und oft den festen Grund der Kalksteine, auf welchen sie sich absetzten, erreichen. Dieser Umstand erklärt es, dass sich reiche oxydirte Erze, und besonders Malachit, in der Nähe der Kalksteine des Liegenden finden. Oft kommen in diesem Kalksteine Spalte, Ungleichheiten, Vertiefungen, Höhlen vor, welche fast immer Erze von hohem Gehalt und grosse Massen Malachit einschliessen. So wurde z. B. der bekannte 170 Pud schwere Malachitblock, von dem ein Fragment im Museum des Berginstituts sich befindet, in einer Teufe von 18 Ssashen neben dem Liegenden der Kalksteine gefunden. So gehen auch einige Schachte, wie z. B. Mostowaja, Afanassiewsk u. a. durch die zwischen den Kalksteinen des Lie-

genden befindliche Kluft, und daher wurde der Abbau von ihnen aus mit grossem Vortheil betrieben. Alle diese Thatsachen zeigen, dass der Process der Verwitterung der Ural-Gruben ein sehr lange anhaltender war, und dass ein Hauptfactor dieser Verwitterung das durchsickernde Wasser war, welches den Oberflächencharakter der Lagerstätten veränderte. In der Grube Gumeschewsk kommen folgende Abänderungen von Kupfererzen vor: Malachit, rothes Kupfererz, Kupferkies, Kupfergrün, Kupferblau, Broschantit und bisweilen auch gediegenes Kupfer.

Zusammen mit den Kupfererzen kommt in den Thonen häufig Thon-Eisenstein in grossen Nestern vor, welche sich durch Verwitterung des Eisenkieses gebildet haben, so wie schwarzer Braunstein, Quarz in verschiedenen Abänderungen und Granatkrystalle.

Bis jetzt werden vorzugsweise oxydirte Erze abgebaut; Schwefelerze, aus Kupfer- und Eisenkiesen gemengt, finden sich in den Arbeiten folgender Schachte: Ljaginsk, Annensk, Georgiewsk, Luftloch, Kirilowsk und anderer, wo sie das Diorit- und Granatgestein durchdringen; im Schachte Pawlowsk werden diese Kiese in einem den Diorit durchsetzenden Quarzgange angetroffen. In einigen Arbeiten, wie z. B. Luftloch, hat sich durch die Zersetzung der Kiese so viel Vitriol gebildet, dass dieser die Zimmerung wie mit einer Rinde überzieht. Sonder Zweifel wird man sich in der Folge der Erbeutung und Untersuchung der Schwefelerze zuwenden, welche die Hauptquelle der Erzführung bilden, wobei man auf den Contact des Granats mit dem Diorit zu achten haben wird, weil da, wie es im Revier von Bogosslowsk der Fall ist, ebenfalls gute Kupfererze aufliegen können.

Der Abbau der Kupfergrube Gumeschewsk war seit ihrer Entdeckung, im J. 1720, ein regelloser. Ueber 200 Schachte

wurden auf der Westseite der Lagerstätte, d. h. in den Thonen des Liegenden, gegraben, der grösste Theil derselben aber mit 10 oder 15 Ssashen Teufe beendigt, und auch jetzt übersteigen nur einige wenige die Teufe von 50 Ssashen. In der Disposition der Schachte ist keinerlei System zu bemerken, sie liegen alle unordentlich umher und obendrein bilden die Arbeiten in jedem Schachte eine Art Ganzes für sich, wie eine besondere Grube; erst in der letzten Zeit hat man zwischen einigen derselben Verbindungen angelegt. Ihre grösseste Teufe nämlich 54 Ssashen, erreicht die Grube im Schachte Pokrowsk. Die Art des Abbau's der Lagerstätte ist die folgende: wenn man mit dem Schacht auf das Erz gekommen ist, unternimmt man sofort Horizontalarbeiten, verfolgt die Erzführung und sucht das Erz zu erbeuten wo sich nur die Möglichkeit dazu darbietet, so dass, wenn das Erz aufwärts oder abwärts geht, man sofort eine andere Strecke über oder unter dem abgebauten Raume anlegt. Während man die Arbeiten durchführt, sucht man den Abbau stets eine Ssashen breit und 1 Ssashen hoch zu halten und zimmert ihn mit voller Thürstockzimmerung, welche ausserdem noch durch Podchwaty gestemmt wird, trotzdem aber ist der Druck auf die Arbeiten so stark, dass die Zimmerung in ganz kurzer Zeit bricht und schief wird, wesshalb auch alle inneren Arbeiten eine ganz monströse Form haben. Die Dimensionen der verschiedenen Schachte sind verschieden, sie wechseln von 10 Arschin Breite und 10 Länge bis zu 4 Arschin Breite und 8 Länge.

Zur Zimmerung der inneren Arbeiten braucht man Fichten- und Lärchenholz-Balken von $4\frac{1}{2}$ bis 6 Werschok Dicke, für die Schachte aber nimmt man 10 Werschok Dicke. Im Ganzen braucht die Grube etwa 18,000, 12 bis 15 Arschin lange Balken. Die Arbeit in den Gruben ist gewöhnlich Keilhau-Arbeit oder Arbeit mit Eisen und Fäustel; Schiessarbeit

sucht man zu vermeiden, und wo man auf hartes Gestein trifft, sucht man es lieber zu umgehen als mit Pulver zu sprengen. Die abgebauten Räume werden theils zur Hälfte verschüttet, theils durch Contreforçen in's Kreuz gestemmt und in dieser Gestalt aufgelassen. Daher kommt es, dass beim Faulen der Zimmerung in den alten Bauten das Gestein zusammenfällt, Höhlungen in der Grube sich bilden und eine allgemeine Senkung statt findet, welche gegenwärtig so bedeutend ist, dass sie nicht nur alle inneren Arbeiten und Schachte, sondern selbst die Gebäude, welche über Tage stehen, in schiefe Lage gebracht hat.

Der Andrang des Wassers zur Grube ist sehr bedeutend, die Menge nutzlos abgeteufter Schachte und die grosse Anzahl der in der Grube befindlichen Höhlen, hat die Lagerstätte in einiger Tiefe in einen Schwamm verwandelt, welcher die Feuchtigkeit leicht einsaugt und festhält. Zur Entwässerung der Arbeiten giebt es jetzt bei 7 Schachten Dampfmaschinen, zusammen von 259 Pferdekraft und ausserdem sind noch 3 Feldgestänge erbaut, je 320, 210 und 140 Ssashen lang, welche durch zwei Wasserräder in Bewegung gesetzt werden. Leider bringen die Dampfmaschinen, ihrer mangelhaften Bauart wegen, kaum die Hälfte des erwarteten Nutzens, die Feldgestänge aber lassen sich nicht immer gebrauchen, da ihre Wirkung von der Wassermenge abhängt, die in dem zu diesem Ende angelegten kleinen Teiche vorhanden ist. Immerhin ist die Anlage dieser Werke, welche vor einigen Jahren erst renovirt wurden, in der Hinsicht sehr nützlich, dass sie kein Holz verlangen, wovon ohnehin, wenn alle Dampfmaschinen in vollem Gange sind, täglich etwa 36 Quartirssashen *) ver-

*) Die Länge eines Scheits in einem Quartirfaden wird zu einer Arschin gerechnet.

braucht werden. Der starke Andrang des Wassers in die Grube und die häufig vorkommenden Beschädigungen der Mechanismen, welche das Wasser wegführen sollen, sind Ursache dass die unteren Horizonte der Grube nicht selten überschwemmt werden. Dadurch wird das weiche thonige Gestein auseinandergewaschen, die Zimmerung stürzt ein, und wenn das Wasser wieder fortgeschafft ist, muss man die Zimmerung wieder herstellen, wodurch keine geringe Zeit und Arbeitskraft vergeudet wird. Um diesem grossen Uebelstande abzuhelfen, hat der jetzige Grubenverwalter, K. J. Kokscharow, aus England eine Dampfmaschine von 120 Pferdekraft verschrieben, welche man bei dem Schachte Georgiewsk aufzustellen gedenkt. Die Förderung geschieht innerhalb der Grube in Karren, auf welchen die Erze und Berge zu den Erzhöfen geschafft werden, die bei den Förderungsschachten angelegt sind. Der letzteren giebt es jetzt 16, bei denen Trommeln angebracht sind, die durch Pferdegöpel in Bewegung gesetzt werden. Zur Förderung der Erze und Berge bedient man sich hölzerner mit Eisen beschlagener Kübel, die etwa 15 Pud fassen. Zum Niedersteigen der Arbeiter dienen wie in den andern Gruben Fahrten und zur Erleuchtung Talglichte.

Fast alle bis jetzt abgebauten Erze in der Kupfergrube Gumeschewsk finden sich in thonigen Gesteinen, wesshalb das aus der Lagerstätte kommende Erz selten so rein ist, dass es sofort in die Schmelze gehen kann, sondern meist durch Aufbereitung von den Thontheilchen gesäubert werden muss. Die Aufbereitung besteht in Folgendem: auf einer geneigten durchlöcherten Platte von Gusseisen werden die erbeuteten kleinen Erzstücke mit eisernen Rechen durchgerührt und sodann Wasser darauf gegossen. Das kleine Erz fällt durch die Oeffnungen des Gitters auf eine andere geneigte hölzerne Platte, wo es durch das abfliessende Wasser von den thonigen

Theilchen gesäubert wird, während die grossen Stücke auf dem oberen gusseisernen Gitter bleiben und so von dem in die Halde fallenden tauben Gesteine gesondert werden. Die dergestalt aufbereiteten Erze werden mit den reinen gemischt und enthalten zusammen durchschnittlich etwa 3% Kupfer.

Grubenrisse sind nur für einige Arbeiten vorhanden, von denen für jede Ssashen Horizontaldurchschnitte genommen sind; über den früheren Abbau giebt es Beschreibungen, die bei der Grube aufbewahrt werden und davon sprechen, nach welcher Seite hin die Arbeiten unternommen und was für Erze und Gesteinsarten angetroffen wurden.

Die Quantität der jährlichen Erzausbeute ist verschieden: in den letzten Jahren kann man sie auf etwa anderthalb Millionen Pud veranschlagen, aus welchen 40,000 Pud Kupfer gewonnen werden. Vorräthige Erzpfeiler giebt es wenige, so dass sich deren Menge auch annähernd schwer bestimmen lässt, allein in vielen Schachten setzt das Erz mit gutem Gehalt fort und die Ergiebigkeit der Grube ist auch für die Zukunft sehr wahrscheinlich. Man kann überhaupt sagen dass der Abbau der Kupfergrube Gumeschewsk nur erst begonnen hat, wenn man in Anschlag bringt, wie gross der Raum ist, auf welchem Anzeichen von Erzen gefunden wurden, wie zahlreich die Schachte, welche auf einer unbedeutenden Tiefe meist wegen starken Wasserandrangs oder auch wegen zu schwieriger Ausbeutung aufgelassen wurden. Man kann diesen Ausspruch um so mehr thun, als der östliche Theil fast noch unangebrochen ist und die ursprünglichen Lagerstätten der Schwefelerze im Diorit und Granat fast noch gar nicht bearbeitet sind.

Die Ortsverwaltung beabsichtigt eine Vereinigung der unteren Horizonte der Grube herzustellen und diese überhaupt allmählich in besseren Stand zu setzen Gewiss wird dies nicht

geringe Zeit, Arbeit und Kosten erfordern, allein wenn die Hauptschachte nicht zwischen den jetzt belegten, sondern auf der festen Sohle des Hangenden dem Charakter der Lagerstätte gemäss, angelegt werden, wenn sie dann den erzführenden Diorit- und Granatgang auf beträchtlicher Tiefe durchschneiden, wenn von diesen Arbeiten aus Hauptstrecken in der Streichungslinie der Lagerstätten führen werden, so dass die Seitenarbeiten die Lagerstätte von den Kalksteinen des Hangenden bis zu denen des Liegenden durchschneiden, wenn man gute mechanische Vorrichtungen einführen und überhaupt den Abbau der Grube den Regeln des Bergbaus gemäss betreiben wird — dann leidet es keinen Zweifel, dass die Gewinnungskosten geringer und der jährliche Ertrag der Grube um Vieles bedeutender sich stellen werden.

In der Umgegend der Grube Gumeschewsk sind Versuchsarbeiten ausgeführt worden, welche gezeigt haben, dass die Erzführung der Grube in der Richtung von N nach S $2^1/_2$ Werst weit geht und die Breite der Lagerstätte an einigen Stellen über 150 Ssashen beträgt. Die letztere Ziffer bezeichnet übrigens nur die Breite des Raumes, den die verwitterten Thone mit ihren oxydirten Erzen einnehmen, oder, um es so auszudrücken, die Entfernung der Kalksteinränder von einander; die Mächtigkeit der eigentlichen Lagerstätte, d. h. des Dioritganges mit dem Granat ist ohne Zweifel weit geringer.

Südlich von der Grube Gumeschewsk giebt es im Uralgebirge viele ursprüngliche Lagerstätten von Kupfererzen, ja selbst aufgelassene Gruben, sie werden aber jetzt nicht mehr abgebaut. Die bemerkenswerthesten derselben sind folgende: 1) Die Kupfergrube Ssoimonowsk *), im Hüttenrevier

*) Belegen im Thale dieses Namens, das im Anfange des 19ten Jahrhunderts den Baschkiren für 800 Rub. Assignat. abgekauft wurde.

Kyschtymsk. Die Teufe der Grube beträgt 24 Ssashen. Die in derselben vorkommenden Gesteinsarten sind: Serpentin, Chloritschiefer und Kalkstein. Das Erz wurde meist im Chloritschiefer und zwar an der Oberfläche oxydirt gefunden: weiter unten bestand es aus Schwefel- und Kupferkiesen. Diese Lagerstätte verdient von neuem in Angriff genommen und untersucht zu werden, sowohl wegen des Reichthums an Kupfererzen, als auch desshalb, weil sie das Bett der reichen Goldseifen war, die gegenwärtig schon abgethan sind, und weil der Abbau derselben die ursprüngliche Quelle der Goldführung nachweisen könnte. Die Ortsverwaltung beabsichtigt, wie es scheint, den Abbau dieser Lagerstätte zu erneuern; man hatte ja auch nicht mit der Erzerbeutung eingehalten, weil das Erz von geringem Gehalt gewesen wäre, sondern weil die Goldseifen entdeckt wurden, zu deren Bearbeitung die Arbeitskräfte mit mehr Nutzen verwendbar erschienen; da nun aber diese Seifen allmählich versiegen, so wird sich auch die Grube Ssoimonowsk nicht ohne Vortheil wieder abbauen lassen. 2) In dem Revier der Hütten von Slatoust befanden sich auch die Gruben Poläkowsk, Kisnikejewsk, Nikolsk, Gawrilowsk, Ssinarsk und Kiräbinsk. Diese alle lagen meist in metamorphischen Schiefern auf und schlossen sowohl oxydirte als schwefelige Erze ein. Der Abbau dieser Gruben hat schon seit mehreren Decennien aufgehört und zwar angeblich wegen der Armuth des Erzes, wahrscheinlich aber sind sie niemals gehörig untersucht worden und könnten wohl gar dieselben Erze, die man früher für arm hielt, gegenwärtig mit Nutzen verwandt werden. Ausser diesen bedeutenderen Gruben giebt es noch an vielen Punkten des Uralgebirges, in geringer Entfernung von der Axe desselben, in eruptiven und metamorphischen Gesteinen Anzeichen ursprünglicher Lagerstätten, allein sie werden nicht untersucht und erwarten dass künftig an sie

die Reihe kommt. Es sind zwar dann und wann Versuchsarbeiten auf Kupfererze an manchen Punkten unternommen worden, allein man hat dabei erstens den Charakter ausser Acht gelassen, der solchen Erz-Lagerstätten eigenthümlich ist; zweitens diese Arbeiten in einer für diesen Zweck ganz unzulänglichen Tiefe, gewöhnlich von 2 oder 3 Ssashen, abgebrochen und endlich drittens die Versuchsbaue in ganz unbedeutenden Dimensionen angelegt, um so viel Oekonomie als möglich zu machen und so wenig Leute als möglich zu beschäftigen. Aus diesem Grunde kann man keinen Versuchsbau dieser Art als ein bündiges Argument für das Nichtvorhandensein von Erz gelten lassen; vielmehr würde es von grossem Nutzen sein, nach Maassgabe der normalen Streichungslinie der Uralschen Erz-Lagerstätten, auf die Untersuchung der in diesen Richtungen vorkommenden Anzeichen von Erz besondere Sorgfalt zu wenden — mit anderen Worten, die nördlichen und südlichen Fortsetzungen der jetzt im Abbau begriffenen Lagerstätten aufzusuchen, wobei die in den letzteren vorkommenden Gesteinsarten treffliche Führer abgeben können.

Aus den ursprünglichen Lagerstätten von Kupfererzen sind im Jahre 1857 gegen 6,600,000 Pud Erz erbeutet worden.

c. *Geschichtete oder sedimentäre Lagerstätten von Kupfererzen.*

Von diesen Erzen kommen in der an den Westabhang des Uralgebirges sich anschliessenden weiten Ebene so vielfache Anzeichen vor, dass diese Lagerstätten ein höchst interessantes Material darbieten, dessen ausführliche Untersuchung eine Menge nützlicher Fingerzeige für die Entwickelung dieses Zweiges der Bergindustrie gewähren kann. Der Charakter der geschichteten oder sedimentären Lagerstätten der Kupfererze entspricht durchaus nicht den bisher davon gemachten

Beschreibungen; alle haben sich durch Niederschlag aus wässerigen Auflösungen gebildet und die darin vorkommenden, den Kalkgesteinen eigenen Kupfererze haben im Allgemeinen die horizontale Schichtenform.

Während meiner diesjährigen Anwesenheit im Ural hatte ich Gelegenheit diese Lagerstätten in dem Krons-Bergrevier Perm, so wie bei vielen Privat-Hüttenbesitzern in den Gouvernements Perm und Orenburg in Augenschein zu nehmen, und wiewohl die von mir besichtigten Gruben auf einer Distance von mehr als 700 Werst auseinander lagen, so ist doch ihr Gesammtcharakter so constant, dass es genügt, eine Reihe von Lagerstätten unter einer bestimmten Breite zu untersuchen, um eine richtige Auffassung zu gewinnen. Dieser Umstand enthebt mich der Schilderung aller von mir gesehenen Gruben und ich will daher versuchen den Gesammtcharakter dieser Lagerstätten darzustellen. Von der ganzen Reihe der Gesteinsarten der Permschen Formation sind es vorzüglich die grauen Sandsteinlager, in welchen Kupfererze vorkommen. Wenn auch diese Sandsteinlager bisweilen locale Abänderungen in Farbe, Korn, Zusammensetzung und Festigkeit darbieten, so sind sie doch im Ganzen ziemlich gleichartigen Gefüges und enthalten nach der Untersuchung des Herrn Schubin: Quarz, Glimmer, Feldspath, Bitterkalk, lydischen Stein, Mergel, eisenhaltigen Thon, Steinkohle, Chlorit und Hornblende: diesen Bestandtheilen sind bisweilen beigemengt Kupferglaserz, Kupfergrün, Kupferblau, Lazur, Malachit, vanadinsaures Kupfer, gediegenes Kupfer und sehr selten Schwefel- und Kupferkiese. Dieser Sandstein kann im Allgemeinen ein mergeliger genannt werden, weil von dem ganzen Quantum seiner Bestandtheile nur die Hälfte Kieselerde ist, während die andere Hälfte meist aus Thonerde, Kalk, Magnesia, Kohlensäure und sonstigen Beimischungen besteht; er ist desshalb ziemlich weich, lässt

sich mit dem Messer ritzen, zu Pulver zerreiben, braust in Säuren auf und giebt einen thonigen Geruch.

Ihrer Zusammensetzung nach können diese Sandsteine, welche ich mit dem allgemeinen Namen Erzsandsteine bezeichnen werde, weil sie eben Kupfererze enthalten, eingetheilt werden in Conglomerate, wenn sie aus Quarzkieseln von etwa 1 Werschok Durchmesser bestehen, die durch ein Cement von gewöhnlichem Kies gebunden sind; ferner in eigentliche Sandsteine, wenn die Körner klein sind, und in Mergel, wenn die Körner so klein sind, dass man sie mit blossem Auge nicht mehr unterscheiden kann. Es ist sehr merkwürdig, dass in der Vertheilung dieser drei verschiedenen Abänderungen der Sandsteine eine gewisse Regelmässigkeit herrscht, welche eben so sehr in den nördlichen Theilen jenes weiten Erzraumes im Permschen Gouvernement, als in dem Südrande im Orenburger Gouvernement Platz greift und darin besteht, dass je näher die Erz-Sandsteine dem Uralgebirge rücken, desto grösser ihr Korn ist, so dass sie Conglomerate bilden, während das Korn kleiner wird, je weiter sie von dem Kamme weg nach Westen rücken — in den westlichsten Gruben gehen dann bisweilen die Erze in Mergel über. Zur Bestätigung des Gesagten können die Erzconglomerate dienen, welche in den Kreisen Tscherdynsk, Ssolikamsk und Permsk des Permschen und in den Kreisen Sterlitamak und Orenburg des Orenburger Gouvernements (wo man sie mit dem Localnamen Geröllerz benannt hat) vorkommen; diese Erzconglomerate gehen beim Weiterwegrücken vom Gebirge in gewöhnliche Sandsteine und endlich noch weiter in Erzmergel über, wie sie in den westlichen Theilen der Gouvernements Orenburg und Perm, und auch in den Gouvernements Ssamara, Wiatka und Kasan anzutreffen sind. Dieser Umstand weist darauf hin, dass das Uralgebirge bei der Bildung dieser Erz-

sandsteine betheiligt war. Die Kupfererze kommen in den Sandsteinen nicht in compacter Form vor, sondern sind Bestandtheile des Cements, welcher die Sandsteinkörner oder Conglomeratkiesel bindet, wobei zu bemerken ist, dass das Erz keine regelmässigen ununterbrochenen grossen Lager von bedeutender Erstreckung sondern vielmehr örtliche Anhäufungen bildet, welche unter den Berghäuern folgende Namen haben: 1) Nestererze, wenn der erzführende Theil des Sandsteins die Form von Nestern hat, die einige Arschin gross sind; der Erzgehalt derselben wechselt von 5% Metall bis zu einer nicht mehr bauwürdigen Armuth; 2) geschichtetes oder Scherben-Erz, wenn das Erz deutlich geschichtet ist und bei der Erbeutung sich bisweilen in unregelmässige Bruchstücke splittert, welche das Ansehen von Scherben haben. Diese Varietät des Erzes ist die bauwürdigste, weil es in Form von Zwischenlagern vorkommt, deren Abbau oft lange fortgesetzt werden kann. Ein Raum von Erz-Zwischenlagern, die bauwürdig sind, pflegt 20 bis 30 Quadratssashen zu umfassen und es trifft sich oft, dass sie, eins neben dem andern, nur durch einen geringen Zwischenraum getrennt, längs desselben Horizontes eine beträchtliche Strecke fortlaufen. Ihre Mächtigkeit wechselt von 3 Werschok bis zu 1 Arschin und erreicht nur in seltenen Fällen 1 Ssashen. Es kommt auch vor, dass das geschichtete Erz in mehreren Etagen aufsetzt, welche durch ganz erzlosen Sandstein von einander getrennt sind; 3) Gangerz, wenn es bei geringer Breite doch erhebliche Mächtigkeit hat und sich bedeutend in die Länge streckt. Dergleichen Erz findet sich immer in der Nähe häufiger Pflanzenabdrücke, insonderheit wie sie der Permschen Formation eigenthümlich sind, namentlich in der Nähe der Calamitenstämme, wo das Erz sehr reich zu sein pflegt. Sehr reich an solchem Erz ist die Grube Ordynsk, zur Hütte Blagoweschtschensk gehörig

und 40 Werst von Orenburg in der allgemeinen Folge der Gruben von Kargalinsk gelegen. Mehrere Tausend Pud erlesenen Erzes werden jährlich aus dieser Grube gewonnen, mit einem Gehalt von 16% Kupfer.

Ueberhaupt ist zu bemerken, dass in dem Erz-Sandstein des Permschen Systems häufig Pflanzenabdrücke vorkommen, welche immer Begleiter von Kupfererzen sind. Ueberall wo sich Spuren von Pflanzen finden, mögen es nun kleine verkohlte Blättchen oder grosse verkieselte Stämme sein, da werden sie fast stets von Kupfererzen begleitet, und je grösser die Masse solcher Pflanzen ist, je dicker die kieseligen Stämme sind, desto häufiger zeigt sich Erz von hohem Gehalt. Diese Regel, welche sich in allen erzigen Sandsteinen unwandelbar wiederholt, führt zu der Annahme, dass zu der Zeit, wo die sandigen Kupfererze sich bildeten, Pflanzenreste gleichsam zu Centren dienten, um welche die Haupterzführung sich herlagerte. Ihrer Zusammensetzung nach sind die Erze meist oxydirt und bieten Kupfergrün, Kupferblau, Kupferschwärze, Kupferlazur; selten Malachit, Rothkupfererz und Ziegelerz. Gediegen Kupfer kommt sehr selten vor. Doch versicherte man mir, dass bei der Ansiedlung Bugultschan im Gouvernement Orenburg im Geröllerz (d. h. in Erzconglomeraten) zuweilen nicht unbedeutende Kupferbleche vorkommen, die nur desshalb nicht abgebaut werden, weil sie schwer zu erbeuten sind und selten vorkommen. Schwefelerze kommen in den Erz-Sandsteinen oft vor und bilden etwa 10 Procent alles jährlich verschmolzenen Erzes aus solchen sedimentären Lagerstätten. Als Repräsentant der schwefeligen Kupfererze kann lediglich der Kupferglanz oder das Kupferglaserz angesehen werden, Kupferkies dagegen, in Gesellschaft von Schwefelkies, ist sehr selten und kann nur als secundäre Beimischung gelten. Kupferglaserz kommt in verschiedener Weise in den Sandstei-

nen vor: bald bildet es kleine Absonderungen von Kugelform, von bleigrauer Farbe, $^1/_2$ Zoll im Durchmesser, bald gehört es zum Bestande der Sandsteine und bildet eine besondere Varietät derselben, welche Golubniak heissen und in frischem Zustande für blossen erzleeren Sandstein genommen werden können, dann aber mit der Zeit oxydiren und sich an der Oberfläche mit Kupfergrün bedecken. Solche Sandsteine wurden in vielen Gruben anfangs aus Unkunde zum Verschütten der abgebauten Räume verwandt, dann aber, als sich deren Erzhaltigkeit ergeben hatte, nochmals erbeutet und gutes Erz daraus gewonnen. Das eigentliche Kupferglaserz findet sich aber meist mitten in den Pflanzenstämmen oder füllt die leeren Stellen zwischen den verkohlten Pflanzenresten aus. Zu den secundären Beimischungen die zwischen den Erzen vorkommen, kann man folgende Mineralien zählen: Wolkonskoit, Kupfer- und Schwefelkies, Kupferfahlerz, Schwarz-Manganerz, Lignit, Steinkohle, Kalkspath, Gyps, Anhydrit, Kaolin und Quarz. Die Reinheit der oxydirten Kupfererze in allen solchen sedimentären Lagerstätten und die sehr unbedeutende Quantität fremder Beimischungen sind der Grund des guten Rufes, in welchem das daraus gewonnene Erz in Bezug auf Reinheit und Güte steht. Zwischen den Permschen Erz-Sandsteinen kommt häufig zimmetfarbener und röthlicher brauner Thon vor, der Nester von verschiedener Grösse, unregelmässige Massen und auch ziemlich bedeutende Lager bildet. Diese beiden Gesteinsarten ändern nicht nur selbst häufig ab, was Gefüge, Festigkeit, Farbe und Gehalt an erzführenden Theilen betrifft, sondern sie mengen sich auch miteinander und bilden verschiedene Varietäten, für welche es unter den Arbeitern verschiedene Benennungen giebt, die auf allen diesen Lagerstätten, soweit sie auch auseinanderliegen, wiederkehren und es verdienen hier aufgezeichnet zu werden. Diese eigenthümliche

Terminologie zeigt, welcher Feinheit die praktische Unterscheidungsgabe unserer Berghäuer fähig ist und wie genau sie den Charakter der Erz-Lagerstätten in's Auge fassen.

Es werden demgemäss in der allgemeinen Zusammensetzung der Permschen Erz-Sandsteine folgende Abänderungen unterschieden; bei einigen derselben sind die Merkmale freilich kaum festzuhalten, so dass die Beschreibung derselben schwer wird, doch wird sie immerhin für approximativ richtig gelten können.

1) Sandstein, bestehend aus Körnern die verschiedenen Gesteinsarten angehören, in ihrer Grösse wechseln und durch ein thoniges etwas kalkiges Cement gebunden sind. Er wird leicht durch Eisen geritzt, schliesst bisweilen Pflanzenabdrücke ein und ist vorzugsweise von grauer Farbe, welche manchmal in braune, gelbliche und röthliche übergeht. Ein grosser Theil des Erzes findet sich in dieser Abänderung.

2) Jasnetz, Ssliwniak, derselbe Sandstein, nur von kleinkörnigem Gefüge, hellgrauer Farbe, sehr kalkig und so fest, dass er, wenn man mit der Keilhaue darauf schlägt, einen hellen weissen Funken giebt, was wahrscheinlich seine Benennung veranlasst hat. Gutes Erz kommt selten darin vor.

3) Galetschnik, ein Conglomerat aus Quarz-Bruchstücken und Quarzgesteinen, die mit einander durch ein sandiges Cement verbunden sind. Der Galetschnik hat häufig gutes Erz, aber immer nur in dem sandigen Cemente.

4) Solnik, kleinkörniger thoniger Sandstein von heller Farbe, der seinem äussern Ansehen nach der Asche ähnelt. Dieser Sandstein ist, weil er eine grosse Menge kleiner Chloritkörner von grünlicher und bläulicher Farbe enthält, dann und wann für Erz gehalten worden, allein man braucht ihn bloss durch die Lupe zu betrachten, um sich, auch ohne chemische Untersuchung, von seiner Erzlosigkeit zu überzeugen;

überhaupt enthält diese Abänderung, ausser unbedeutenden Anzeichen, keine Kupfererze.

5) Pulnik, (Kugelerz), Sandstein, der abgerundete Stücke Kupferglaserz von bleigrauer Farbe enthält, die zuweilen vollkommen regelmässige Kugelform haben.

6) Polossatik, (gestreiftes Erz), Sandstein, dessen verschiedenfarbige Körner in abwechselnden Streifen gelagert sind. Die Polossatiki gelten im Allgemeinen nicht für bauwürdiges Gestein und enthalten selten Erz, wiewohl sie zuweilen ziemlich mächtige Lager bilden.

7) Sapeka bildet wie eine Abart des Polossatik, wenn in dem grauen Sandstein ein Strich von rother Farbe durchgeht. Sapeka enthält bisweilen auch Kupfererze.

8) Rshawetz, (Rosterz), Sandstein, der von Eisenocker in verschiedener Quantität durchdrungen ist, und der demgemäss in seiner Farbe abändert; eine Abart desselben heisst auch von dem vorherrschenden Roth Krassik. Der Rshawez gilt als zuverlässiger Begleiter von Erz und enthält dasselbe auch häufig in beträchtlicher Quantität.

9) Tschernäd, stellt Reste verkohlter Gewächse von schwarzer Farbe dar, wie sie manchmal zahlreich mit den Sandsteinen gemengt sind. Zu den Bestandtheilen des Tschernäd gehört Lignit, Steinkohle und auch Kupferschwärze. Der Tschernäd gilt im Allgemeinen für einen guten Begleiter von Erz.

10) Golubnik, (Blaustein), Sandstein von bläulicher und bleigrauer Farbe, kleinkörnigen Gefüges. In den Blausteinen kommen vorzugsweise Schwefelerze vor, meist aber Kupferglaserz, welches bisweilen in denselben eingesprengt ist und so fein im Gesteine zerstreut, dass man es mit unbewaffnetem Auge nicht wahrnehmen kann, bisweilen aber auch Anhäufungen bildet und Höhlungen in den Baumstämmen ausfüllt,

die sich nebst andern Pflanzenabdrücken in grosser Menge in dieser Abänderung des Sandsteins finden. Den Blausteinen ist im Allgemeinen eine gewisse Schichtung eigen und ihr specifisches Gewicht beträgt immer mehr als das der gewöhnlichen Sandsteine, weil sie nämlich metallische Verbindungen enthalten: wenn nicht Kupferglaserz, so doch Schwefel- und theils Kupferkies.

11) Kostyga, (Knochenstein), ein ziemlich fester Sandstein, in welchem hie und da eckige und abgerundete Thontheilchen vorkommen. Das in solchen Gesteinsarten gefundene Erz heisst Kostyshnoi.

12) Schachta, ein Mischgestein aus runden und ovalen Thontheilchen von einem Zoll, die zur Hälfte mit kleinkörnigem Sandstein gemengt sind.

13) Ssmetnik, ein thoniges Gestein, bestehend aus Thon-Bruchstücken die verschiedene Grösse und gemischte Farben haben und durch ein thonigsandiges Cement gebunden sind. Kupfererze kommen zwar in solchen Gesteinen vor, aber meist in dem Cemente und nicht in den Thonbruchstücken selbst.

14) Tworoshnik, eine Abart des vorigen von röthlicher Farbe, in deren Masse kleine Bruchstücke von schneeweissem Kaolin enthalten sind.

15) Schiefer, ein derbes Thongestein, welches bisweilen in wirklichen Thonschiefer von zimmet- und dunkelbrauner Farbe übergeht. Wenn das Erz auch vorkommt in diesem Gestein, so bildet es doch nur einen dünnen Ueberzug über die Schichten.

16) Ssyrik, so heissen Flecken und kleine Nester von rothem Eisenocker, wie er in sandigen und in thonigen Gesteinen vorkommt. Der Ssyrik wird gewöhnlich für einen zuverlässigen Begleiter des Erzes gehalten.

17) Gowyrnik, ein Gestein von zimmet - oder brauner Farbe, welches ein Gemisch von Sandstein und Thon bildet. Es gilt im Allgemeinen nicht für bauwürdig und enthält *selten* Erz.

18) Wapp, Thon von brauner und von Zimmet-Farbe, welcher in den Sandsteinen bisweilen in grossen Nestern und Zwischenlagern aufsetzt und in beträchtlicher Teufe grosse Lager bildet. Wiewohl der Wapp für kein bauwürdiges Gestein gilt und selbst, ausser geringen Anzeichen, kein gutes Erz enthält, so darf doch, wenn er sich in den Arbeiten in kleinen Streifen und Nestern zeigt, dieser Umstand noch nicht auf das Auskeilen der Erzführung gedeutet werden. weil häufig jenseits dieser Streifen und Nester Sandsteine mit bauwürdigen Erzen gefunden werden. Wenn aber der Wapp in grossen Lagern von dunkler Farbe vorkommt, so wird er selten verfolgt, weil er erzleer ist.

Alle diese Gesteinsarten bilden unter sich keine regelmässige Wechsellagerung, sondern gehen häufig, in demselben Horizonte, eine in die andere über. Dennoch lässt sich aus allem oben Gesagten der allgemeine Schluss ziehen, dass die losen Sandsteine von grauer Färbung, besonders aber die von Eisenockern durchdrungenen und Pflanzenabdrücke und Stämme enthaltenden, für bauwürdige Gesteinsarten gehalten werden müssen, während umgekehrt die Abänderungen von Thonen um so weniger bauwürdig sind, je weniger Sandsteine in ihnen vorkommen.

Diese allgemeine Charakteristik reicht hin, um sich einen Begriff von der Structur derjenigen Erz-Sandsteine zu machen, welche auf dem grösseren Theile der Uralhütten abgebaut werden, allein ich muss hinzufügen, dass diese Sandsteine nur ein Glied der zahlreichen Schichten des Permschen Systems bilden, das bekanntlich auch Kalksteine, Mergel und

andere nicht Erz führende Gesteinsarten in sich begreift. Es wäre desshalb sehr irrig, anzunehmen, dass die Permsche Formation, welche mehrere Gouvernements umfasst, durchweg erzführend sei; wenn man aber erwägt, dass die Anzeichen solcher bauwürdigen Erz-Sandsteine an vielen Stellen dieser Formation zerstreut sind, im Norden sowohl, wie im Süden, und dass der untersuchte Raum aller bis jetzt angelegten Gruben nur einen ganz unbedeutenden Theil der Permschen Formation einnimmt, so kann man mit allem Grunde hoffen, an vielen anderen bis jetzt noch gar nicht untersuchten Orten sowohl Erz-Sandsteine, als auch gutes Erz in denselben zu finden. Es wäre endlich wohl Zeit, dass unsere Hüttenbesitzer zu der Ueberzeugung kämen, dass die Geologie, als die Wissenschaft von dem Baue der Erde, sich in ihrem jetzigen Stadium nicht etwa bloss mit abstracten Fragen beschäftigt, sondern in directer Beziehung zur Industrie, namentlich aber zur Bergindustrie, steht, und die Punkte andeutet, an welchen die letztere ihre volle Entwickelung erreichen kann — kurz, dass die Geologie die Hauptgrundlage des Grubenwesens ist.

Was das Aufsuchen von Erz-Sandsteinen betrifft, so verdienen besondere Beachtung die nördlichen Gouvernements, wie Wiatka, Wologda und zum Theil Perm, weil diese Gouvernements so viel Wald haben, und die Zahl der freien Arbeiter, welche alljährlich in die Umgegend kommen, um sich auf irgend eine Art ihren Unterhalt zu verdienen, so gross ist, dass der Bergbetrieb, wenn Privatleute ihn begründen, sehr einträglich werden kann.

Dem Abbau werden gegenwärtig vorzugsweise die von Erz durchdrungenen Sandsteine, von verschiedenem Korn, und ihre in Mergel übergehenden Abänderungen unterzogen, die Conglomerate gelten nicht für bauwürdiges Erz, und dess-

halb wird ein grosser Theil ihrer Lagerstätten nicht abgebaut. Die Ursache davon ist die, dass man versuchte, die aus Quarzkieseln bestehenden Conglomerate in der Gestalt, wie man sie aus der Grube gefördert hatte, zu schmelzen, und dass man zu diesem Behufe desselben Flussmittels sich bediente, wie bei den Sandsteinen, wovon die Folge war, dass die ganze Erzmasse grosse Oefensäue bildete und man den Ofen zerbrechen musste, bloss um das zur Schmelze untaugliche Erz herauszuschaffen. Ohne weiter davon zu reden, dass dergleichen Experimente eine vollständige Unkenntniss metallurgischer Operationen verrathen, so ist die Ansicht von der Untauglichkeit der Conglomerate desswegen nicht ganz richtig, weil das die Quarzkiesel bindende Cement häufig reich ist an Kupfererz von sehr gutem Gehalt, und also die Conglomerate hauptsächlich nur den Uebelstand haben, dass sie schwerflüssige Quarzkiesel enthalten. Diese Kiesel aber lassen sich bei der geringen Festigkeit des Gesteins auf mechanischem Wege entfernen, zumal die Conglomerate noch obendrein so leicht verwittern, dass sie, wenn sie eine Zeit lang der Luft ausgesetzt waren, von selbst in Quarzkiesel und feinen Erz-Sandstein zerfallen. Als Beleg zu diesem Verwitterungsprocesse kann ich die von mir in Augenschein genommenen Haldenstürze anführen, welche bei den aufgelassenen Gruben im Orenburger Gouvernement an den Flüsschen Meleussu und Tugostemir sich finden; hier haben sich die Quarzkiesel vollkommen losgelöst, und es wäre desshalb sehr nützlich, die Aufbereitung solcher Conglomerate behufs der Absonderung der reineren Erze zu versuchen.

Der Abbau der sandigen Kupfererze geschieht in Arbeiten unter Tage, wobei die Tiefe der Gruben zwischen 4 und 20 Ssashen wechselt, und nur äusserst selten 30 Ssashen erreicht. Die beim Abbau solcher Lagerstätten auf den Perm-

schen Kronshütten angewandte Methode besteht in Folgendem. Nachdem man durch vorgängige Versuchsarbeiten mit Hülfe von Bohrlöchern die Ausdehnung und Mächtigkeit des Erzes bestimmt hat, sinkt man in der Mitte des Erzraumes einen Schacht ab, mit dem man das Erz erreicht, und legt dann kreuz und quer der Lagerstätte horizontale Strecken an, von denen aus man das Erz in Seitenarbeiten erbeutet. Die Hauptschachte haben etwa 2 Ssashen Länge und 1 Ssashen Breite, und enthalten gewöhnlich zwei Abtheilungen, zum Fördern und zum Fahren. Wenn die inneren Arbeiten sich so weit vom Schachte entfernen, dass die Luft eingeschlossen wird, so teuft man, wenn die Grösse der Grube es erfordert, einen zweiten eben solchen Schacht ab, oder macht auch nur einen Wetterschacht von kleineren Dimensionen.

Die inneren Arbeiten macht man gewöhnlich $2^1/_2$ Arschin bis 1 Ssashen hoch und 1 Ssashen breit. Wenn das Erz in mehreren nicht weit von einander abstehenden Etagen aufsetzt und in der Decke des Baues vorkommt, so wird, wenn das Gestein fest ist, die Höhe auch bis zu 2 Ssashen gesteigert. Ein grosser Theil der Kupfergruben wird nur in einer Etage abgebaut, weil die Mächtigkeit des Erzes selten 1 Ssashen übersteigt, wenn aber bei den Arbeiten Anzeichen von Erz an der Decke oder Sohle der Grube vorkommen, so legt man dem entsprechend über oder unter dem abgebauten Raume auch zweite Etagen an. Wenn beim Abbau, wie häufig geschieht, das Erz zwischen den Sandsteinen aufwärts oder abwärts geht, so giebt man auch dem Bau eine geneigte, der Lage des Erzes entsprechende Richtung. Die Zimmerung der Arbeiten wird der Festigkeit des Gesteins angepasst; ist dieses so fest, dass es ohne Zimmerung hält, so macht man einfach die Decke gewölbt, wenn nicht, so bringt man Thürstockzimmerung an, die man, je nach der Festigkeit des Gesteins,

von Arschin zu Arschin, oder auch in kleineren Zwischenräumen befestigt. Beim Grubenbau werden die Gesteine nur in drei Classen getheilt: feste, halbfeste und weiche, und demgemäss auch die Arbeitspensa zugemessen. Es wird meist mit der Keilhaue gearbeitet; Schiessarbeit ist selten. Die abgebauten Räume werden mit dem tauben Gesteine versetzt, das beim Erbeuten der Erze nachbleibt. Zum Transport der Erze von den Pfeilern nach den Förderstrecken und längs derselben zum Schacht sind neuerdings auf den Permschen Kronshütten, auf Anordnung des Oberchefs, ungersche Hunde eingeführt, welche die Arbeit vortheilhafter beschaffen, als es früher beim Transport in Karren der Fall war. Zur Heraufförderung der Erze bedient man sich vorzüglich hölzerner Kübel. Die Arbeiter lassen sich auf Fahrten (Stremänki) in die Grube nieder, welche durch Lichter erhellt wird. Sämmtliche Gruben haben Risse, welche Horizontaldurchschnitte der abgebauten Räume darstellen. Die Wassernoth der Gruben ist nicht sehr gross, viele derselben sind bei ihrer unbedeutenden Teufe trocken, in anderen sind, je nach ihrer Teufe und der Stärke des Wassers, Pumpen angebracht, welche durch Arbeiter oder durch Pferdegöpel in Bewegung gesetzt werden; bei 2 Gruben sind Dampfmaschinen angebracht. Ueberhaupt muss man der Grubenverwaltung des Permschen Bergreviers die gebührende Gerechtigkeit widerfahren lassen, dass man beim Abbau der Gruben nach Möglichkeit bestrebt ist, die erforderliche Regelmässigkeit, Geräumigkeit und Sauberkeit zu beobachten. Die Erfüllung aller dieser Bedingungen ist aber gegenwärtig schwerer als je, weil die Lage des Permschen Reviers eine kritische ist. Etatmässig sollen die Permschen Hütten jährlich 640,000 Pud Erz verschmelzen, und zwar sollen sie 440,000 Pud aus ihren eigenen Gruben und mit ihren eigenen Leuten erbeuten, die übrigen 200,000 Pud aber von Privaten erhalten, welche

das Erz in der Umgegend mit eigenen Mitteln erbeuten und für die Lieferung desselben an die Kronshütten nach einem noch in den vierziger Jahren entworfenen Tarif bezahlt werden. Da aber die Preise auf alle Lebensmittel in dem letzten Jahrzehend bedeutend gestiegen sind und demnach die Gewinnung des Erzes dem Privatmanne höher zu stehen kommt, während er immer nur den alten Preis für das Erz erhält, so leuchtet ein, dass ein Betrieb, der unter den früheren Verhältnissen vortheilhaft war, jetzt Schaden bringen muss und wahrscheinlich ganz aufhören wird, wenn man nicht die nöthigen Maassregeln ergreift. Den Kronshütten war es früher vortheilhafter, das Erz von Privaten zu nehmen, als sich selbst mit dem Abbau zu befassen, weil die dafür gezahlte Vergütung weniger betrug als was die Herstellung des Erzes der Krone selbst kostete. So z. B. kommt die Gewinnung eines Pud Erz nebst der Verführung nach den Hütten Jugowsk und Motowilichinsk auf $6\frac{1}{4}$ und $6\frac{1}{2}$ Kop. S. zu stehen, während man dem Privatunternehmer für solches Erz nur 6 Kop. zahlt.

Da nun aber nichtsdestoweniger die Hütten verbunden sind, jährlich die bestimmte Quantität Kupfer, das den angesetzten Preis nicht übersteigen darf, zu verschmelzen, so waren sie gezwungen, in Ermangelung fremden Erzes das eigene zu verwenden, was die Gruben dermassen erschöpfte, dass man am 1sten Mai 1858 in sämmtlichen 42 Gruben weniger als eine Million Pud abgebauten und vorräthigen Erzes zählte, ein Quantum das nach dem Ansatz nicht einmal für anderthalb Jahre reichte. Ohne Zweifel lassen sich die Erzvorräthe durch umfassendere Versuchsarbeiten auf Kupfererze vermehren, allein solche Ausgaben fallen alle auf den Kostenpreis des Kupfers zurück und man sucht sie desshalb auf alle Weise zu umgehen.

Zu dem Ende erbeutet man das Erz aus den Gruben, wo

sich nur immer eine Möglichkeit darbietet; man beobachtet nicht die Vorschrift, die weit entfernt liegenden Erzpfeiler zuerst abzubauen, sondern fängt unmittelbar vom Schacht aus an und geht so weiter, was der Regelmässigkeit schadet und in der Folge nachtheilig zurückwirkt auf diejenigen Gruben, welche sich bauwürdig zeigen und dann nur einige Jahre hindurch bearbeitet werden können. Die Zahl der auf den Gruben der Permschen Hütten beschäftigten Arbeiter beträgt 1500.

Die Gruben arbeiten im Allgemeinen nur kurze Zeit; nach 2, 3, höchstens 10 Jahren sind sie vollständig abgebaut und nur einige wenige arbeiten 20 oder 30 Jahre, wie die, 11 Werst von der Hütte Motowilichinsk gelegene Grube Blagoweschtschensk, welche gegenwärtig 60,000 Pud Erz liefert; die beste Grube des ganzen Reviers ist aber Woskressensk, 17 Werst von der Hütte Jugowsk; sie hat 12 Ssashen Teufe und giebt jährlich gegen 200,000 Pud Erz. Der mittlere Gehalt aller Gruben des Permschen Reviers ist etwa $2\frac{1}{2}$ % Kupfer.

Im Hinblick auf die rasche Erschöpfung der Gruben werden jährlich Nachforschungen auf Erz an verschiedenen Stellen des Permschen Reviers angestellt. Die Versuchsarbeit wird vorzüglich durch Bohrung, bisweilen aber auch durch Schürfung betrieben, wenn man mit den Bohrarbeiten in der Umgebung auf gutes und mächtiges Erz trifft. Die Teufe, bis zu welcher die Versuchsarbeiten gehen, hängt besonders davon ab, was für Gesteinsarten bei der Abteufung vorkommen, ob bauwürdige oder nicht, gewöhnlich aber bricht man die Arbeit bei 15 oder 18 Ssashen, und nur in seltenen Fällen erst bei 30 Ssashen Teufe ab. Wohl haben sich die Berghäuer schon manche sehr praktische Kennzeichen der Gesteinsarten gemerkt, vermöge deren sie diejenigen zu unterscheiden wissen, welche Erz zu enthalten versprechen, indess alle ihre Kriterien

beschränken sich doch auf die Teufe von 30 Ssashen und es wäre daher rathsam, die Versuchsarbeiten wenigstens hie und da auf eine weit grössere Teufe fortzuführen. Zeigen dann diese Untersuchungen, dass bei weiterer Abteufung eben so unbedeutende und eben so weit von einander liegende Anhäufungen von Kupfererzen vorkommen, so kann nur eine genaue Berechnung lehren, ob es vortheilhaft ist den Abbau zu beginnen und ob sich die Kosten für Anlegung von Wasserwerken u. dgl. bezahlt machen werden — es kann aber auch leicht sein, dass sich der Charakter der Lagerstätten in der Teufe ändert und für den Abbau geeigneter wird — was jedenfalls nur Untersuchungen entscheiden können. Uebrigens gilt Alles, was hier über den Abbau der sandigen Kupfererze gesagt worden, für das Bergrevier Perm.

Auf den Privathütten wird in derselben Weise gearbeitet, nur mit dem Unterschiede, dass man dort aller und jeder Regel aus dem Wege geht und sich weder um eine zweckmässige Anlage der Arbeiten, noch um die Anwendung von Maschinen, noch um gute Communication in den Gruben kümmert, sondern nur trachtet, wo immer möglich das beste Erz zu ergattern — worauf man alsbald einen neuen Ort anbricht, weil man es für wahrscheinlich hält, in der Umgegend ähnliches Erz zu finden. Das Verfahren beim Abbau erinnert oft an dasjenige, welches bei der Schilderung der Brauneisensteine beschrieben wurde und wobei Trichter (Dudki) geschlagen werden. Beispielsweise will ich hier den Abbau der bemerkenswerthen Gruben-Suite von Kargalinsk erwähnen, die ich im Juni 1859 besichtigte. Vierzig Werst nördlich von der Stadt Orenburg, auf Kasaken- und Bauern-Gebiet, liegt ein ziemlich grosser erzführender Raum, eingeschlossen von den Flüsschen Jangys nnd Kargalka, welche aus dem Obschtschii Ssyrt kommen. Auf diesem Raume, welcher den Namen der Gruben

von Kargalinsk führt, giebt es mehrere hundert Gruben, welche verschiedenen Hüttenbesitzern gehören: den Herren Paschkow, Herrn Daschkow, der Gräfin Kossakowski, den Herren Sagrjashski und Benardaki. In den Gruben der beiden zuletzt Genannten fanden während meiner Anwesenheit keine Arbeiten statt. Auf den ersten Blick frappirt diese grosse Menge Gruben und erweckt die Vorstellung von unglaublichem Erzreichthum. Erinnert man sich aber des oben geschilderten allgemeinen Charakters derselben, der überall derselbe bleibt, so wie des Umstandes, dass weder Teufe noch Raum der Gruben sehr bedeutend sind, so wird man sich nicht mehr wundern, dass von den mehreren hundert Lagerstätten nur etwa 70 bearbeitet werden, die übrigen aber aufgegeben sind, theils weil sie für erschöpft gelten, theils weil das Erzlager geringe Mächtigkeit hat und das Grubenwasser sehr stark zuströmt. Die Teufe der Gruben beträgt im Allgemeinen 3 bis 10 Ssashen, diejenigen welche 20 oder 30 Ssashen erreichen, zählen zu den Seltenheiten. Der ganze Raum des Reviers von Kargalinsk ist auf mehrere Werst in die Länge und in die Breite mit Gruben bedeckt, die bald an einem Punkte zusammengedrängt, bald in einiger Entfernung von einander zerstreut sind; und zwar bewirkt der Umstand, dass sie verschiedenen Besitzern gehören, die totale Unordnung, in der sie umher liegen: denn wer zufällig zuerst Erz auffindet und es der Bergverwaltung meldet, dem wird ein Grubenplatz angewiesen.

Der Abbau der Gruben wird folgendermaassen betrieben: man constatirt durch vorgängige Bohrarbeiten das Vorhandensein von Erz, und sinkt dann einen Schacht von etwa 1 Ssashen Länge und 2 Arschin Breite, oft auch von noch kleineren Dimensionen, in die Lagerstätte ab; da dieser Schacht meist ohne Zimmerung bleibt und direct in das feste Gestein geht, so wird er, je nach der Festigkeit des letzteren, bald breiter,

bald enger. Hat man das Erz erreicht, so beginnt man sofort die Massenerbeutung desselben, wo sich nur immer die Möglichkeit dazu darbietet; wenn das Erz schmäler wird und sich verzweigt, so legt man nach verschiedenen Seiten hin horizontale Arbeiten an, die zwar ungefähr wie Strecken aussehen, aber keine regelmässigen Dimensionen haben und sich nach verschiedenen Richtungen biegen, je nachdem das Erz besser wird. Die Höhe solcher Arbeiten beträgt meist 2 bis 2¼ Arschin, so dass ein erwachsener Mensch nur gebückt sich darin bewegen kann. Ist das Erz mächtig genug und thut es sich hinlänglich auf, so legt man dann breitere Horizontalstrecken an. Gezimmert werden die Arbeiten sehr selten; da es schwierig ist das nöthige Holz herbeizuschaffen, so thut man hierin so wenig als möglich, und in keiner einzigen Grube findet man solide Balken dazu angewandt, sondern nur dünne Bretter, welche die oberen Querlagen hie und da stützen. Die Communication innerhalb der Grube ist bei der unregelmässigen Gestalt der Arbeiten schwierig, und das Fördern der Erze und Berge zum Schacht lässt sich nur mittelst Karren beschaffen. Wenn die Arbeiten sich so weit vom Schachte entfernt haben, dass es schwer wird sie fortzusetzen, so lässt man den Bau auf, sinkt irgendwo in der Umgegend einen andern Schacht ab und beginnt von diesem aus in gleicher Weise neue Arbeiten.

Eine Grube nennt man hier den ganzen angewiesenen etwa eine Quadratwerst grossen Raum, in welchem Erz durch Versuchsarbeiten gefunden wurde. Auf dem Grubenraume giebt es viele isolirte Arbeiten unter besonderen Schachten, welche Podkopy (kurze Stollen) heissen. Für jeden mit inneren Arbeiten versehenen Raum dient gewöhnlich nur ein Schacht, durch welchen Erze und Berge zu Tage gefördert werden; dieselben Kübel, in welchen dies geschieht, werden auch zum

Herunter- und Heraufschaffen der Arbeiter gebraucht, da nur sehr wenige Gruben Fahrten haben. Es kommt oft vor, dass die Arbeiten sich so weit vom Schachte entfernen, dass die Luft schlecht wird und schwer zu athmen ist, und die Lichter nicht mehr brennen wollen; dann bedient man sich zur Wetterung der Grube zweierlei Mittel: entweder man heizt den Stollen durch, oder man treibt Luft durch Ventilation mittelst dünner in Oelfarbe getränkter Leinwandschläuche an die Orte, welche dessen bedürfen. Das erstere Mittel wird in der Art angewandt, dass man, wenn eine Schicht abgearbeitet ist und die Leute sich entfernt haben, Holz und Stroh auf den Boden des Schachts legt und es anzündet, wodurch sich ein starker Zug aus der Grube bildet und die alte Luft durch neue ersetzt wird. Dieses allerdings sehr simple Mittel bringt nicht selten schädliche Folgen, es entsteht ein solcher Dunst in der Grube dass die ersten Arbeiter, welche sie wieder befahren, theuer dafür büssen müssen. Es wäre sehr zu wünschen, dass man sich statt dieses Mittels künftig bloss der Ventilation bediente, welche weit zweckmässiger und gefahrloser ist. Da die jetzt belegten Gruben nur unbedeutende Teufe haben, so sind sie meist gar nicht wassernöthig, wo dies aber der Fall ist, wird das Wasser in Kübeln oder durch kleine Pumpen herausgeschafft, die durch Pferdegöpel in Bewegung gesetzt werden. Mit dem Andrange des Wassers weiss man hierorts durchaus nicht fertig zu werden, und wenn dasselbe bei Versuchsarbeiten oder bei beträchtlicher Abteufung der Grube zu stark wird, so lässt man lieber die Lagerstätte ganz liegen und beginnt die Arbeiten an einer andern Stelle, als dass man Entwässerungsmaschinen baute.

Um das Erz zu Tage zu fördern, braucht man vorzugsweise Handgöpel und nur in einigen Gruben bedient man sich der Pferdegöpel; im ersteren Falle fassen die Kübel etwa 4, im

letzteren 25 Pud. Das Erz wird durch Arbeit mit der Keilhaue, mit Eisen und Fäustel, selten durch Schiessarbeit erbeutet. Grubenrisse fängt man an auf den Gruben von Wosskressensk und einigen anderen einzuführen, der grösste Theil der Gruben aber hat keine. Das zu Tage geschaffte Erz wird in regelmässige Haufen geschichtet; das zurückbleibende Halberz wird in einigen Gruben, z. B. Wosskressensk und Blagoweschtschensk mit Nutzen verwaschen und sodann verschmolzen.

Für die besten Gruben gelten die von Ordynsk, Pokrowsk und Nikolajewsk, welche jährlich 200,000 Pud Erz liefern, das oft von sehr gutem Gehalt ist, namentlich in den zur Hütte Blagoweschtschensk gehörigen Gruben Ordynsk, welche einige zehntausend Pud erlesenes Erz geben, das etwa 16 Procent Kupfer enthält. Der durchschnittliche Metallgehalt der Erze stellt sich auf 3 Procent. Da die Gruben nur kurze Zeit belegt bleiben, so muss man alljährlich Versuchsarbeiten unternehmen, die auf dem Revier von Kargalinsk auf eine zwar einfache aber sehr unvollkommene und zu viele Leute erfordernde Weise vor sich gehen. Das Bohren selbst wird bewerkstelligt, indem man den Bohrapparat auf eine gewisse Höhe hebt und ihn dann frei fallen lässt. Anfänglich heben zwei oder drei Mann durch Winden um den Block, je tiefer es aber geht, desto schwerer wird dies und daher wird die Zahl der Leute verstärkt, so dass man bei einer Tiefe von 30 Ssashen 25 bis 30 Mann nöthig hat um den Bohrapparat in Bewegung zu setzen. Da die ganze Masse des zu einer unverhältnissmässigen Höhe gehobenen Apparats erschüttert wird, so kommen sehr häufig Brüche vor; überhaupt aber ist diese Bohrart nur ein Beweis von der Wohlfeilheit der Arbeiter, deren Verwendung vortheilhafter ist als die Anlage eines noch so einfachen Mechanismus. Die Gruben von Kargalinsk liegen in einer waldlosen ebenen Steppe, die von den in die Ssakmara fallenden

Flüssen Yangys und Kargalka bewässert wird. Die Entfernung der Gruben von den Hütten ist sehr bedeutend, so z. B. ist die geringste Entfernung von der Hütte Woskressensk 120 Werst und die grösseste von der Hütte Blagoweschtschensk 350 Werst, und dennoch finden es die Hütten vortheilhaft das Erz, welches einen Durchschnittsgehalt von 3 Procent hat, zu erbeuten und es den weiten Transport machen zu lassen.

Auf den ersten Blick mag es befremdend erscheinen, dass es den Hütten noch Gewinn bringt, die Gruben von Kargalinsk abzubauen, da doch der Abbau mangelhaft ist, mechanische Anlagen zum Ersatz der Handarbeit fast ganz fehlen, das Land keinen Wald hat und desshalb das Holz zur Zimmerung weit her geschafft werden muss, besonders aber da die Gruben so weit von den Hütten liegen und folglich der Transport so kostspielig ist. Das Räthsel löst sich, wenn wir hinzufügen, dass der Abbau der genannten Gruben meist durch die eigenen Arbeiter der Hütten betrieben wird; der Unterhalt dieser Leute kommt den Hütten, wie wir weiter unten sehen werden, sehr wohlfeil zu stehen und so sind die Gewinnungskosten des Erzes viel unbedeutender als die Transportkosten.

Die Arbeiten werden in den Gruben von Kargalinsk von der Hälfte des März an bis zum 1sten December betrieben, doch ist die Zahl der beschäftigten Leute während dieser ganzen Zeit eine wechselnde. Im Sommer, wo die Bohrarbeiten in vollem Gange sind, ist die grösseste Menge von Arbeitern beisammen, gegen 3000 Mann; im Winter und in den ersten Frühlingsmonaten arbeitet durchschnittlich nur die Hälfte dieser Anzahl. Die Arbeiter lassen sich in drei Classen theilen: auf drei Tausend kommen erstens an Minderjährigen unter 15 Jahren, und an Schwachen und Greisen etwa sechshundert, deren Arbeit meist im Klauben der Erze besteht; für ein bestimmtes Tag-Pensum erhalten sie 5 bis 5½ Kopeken Silber.

Ferner finden sich unter jenen drei Tausenden an Halberwachsenen von 15 bis 17 Jahren ebenfalls sechshundert, welche sich damit befassen, die Erze sowohl innerhalb der Grube fortzuschaffen als sie zu Tage zu fördern; sie erhalten 6 bis 7 Kop. täglich; die übrigen 1800 endlich sind volle Arbeiter, welche Erz erbeuten, Versuchsarbeiten ausführen, u. s. w. und deren Taglohn 8 Kop. beträgt. Die vollen Arbeiter so wie die Halberwachsenen arbeiten in den Gruben mit dem Anbruch des Frühlings und bis zum späten Herbst, die Unerwachsenen (unter 15 Jahren) kommen Mitte Mai in die Gruben und werden den 1sten October entlassen. Der Monatslohn für 25 Arbeitstage beträgt also, wenn die Aufgaben ausgeführt wurden, für Kinder, Schwache und Greise 1 Rub. 37½ K., für Halberwachsene 1 R. 50 Kop. bis zu 1 R. 75 Kop. und für volle eigentliche Arbeiter 2 Rubel Silber, wobei sie alle die ganze Zeit über sich selbst von eben diesem Gelde, das sie sich verdienen, beköstigen müssen. Hiezu nehme man noch, dass alle diese Arbeiter mehrere hundert Werst weit von ihrer Wohnung und Familie kommen, und dass nicht nur die Arbeit schwer sondern auch das ganze Leben grossen Mühseligkeiten und Gefahren ausgesetzt ist, besonders im Frühjahr und Spätherbst, wo die Burane (Schneestürme) so heftig sind, dass die Wege ganz einschneien und dass man von den Gruben aus bis zu den Erdhütten, in welchen die Arbeiter wohnen, Stangen aufstellen muss, damit die Leute ihren Weg finden — und man wird begreifen, wie schlecht bezahlt und wie einträglich also eine solche Frohne ist. Zur Ehre der Hütten von Blagoweschtschensk muss man anführen, dass die bei denselben befindlichen steinernen Kasernen und die Arbeiterwohnungen sich durch Sauberkeit und ordentliche Einrichtung vor allen übrigen auszeichnen.

Ausser den Hütten-Arbeitern giebt es auf den Gruben von

Kargalinsk noch freie Arbeiter, baschkirische und tatarische, jedoch nur in sehr geringer Anzahl. Diese freien Arbeiter werden ganz von den Hütten beköstigt und erhalten noch einen monatlichen Lohn von 2 bis 6 Rubel; auf sie sehen alle übrigen Leute mit Neid und halten ihr Loos für ein glückliches. Mit der Aufhebung der obligatorischen Arbeit wird man ohne Zweifel genöthigt sein, zur Anlage von Maschinen zu schreiten, welche die Handarbeit ersetzen können, und überhaupt die Arbeiten normaler zu betreiben, und wenn der Abbau dieser Gruben unter anderen Verhältnissen und mit freien Mieths-Arbeitern dennoch für vortheilhaft gelten wird, so wird dies ein Beweis sein für die Güte und Zweckmässigkeit der beim Abbau befolgten Methode.

Es werden auf den Gruben von Kargalinsk jährlich etwa 3 Millionen Pud Erz erbeutet, welches einen mittleren Gehalt von 2½ bis 3% Kupfer hat.

Nach allem Gesagten muss man zu dem Schlusse kommen, dass sich über den wahren Kostenpreis der Kupfererze eben so wenig wie über den der Eisenerze zur Zeit ein richtiges Urtheil fällen lässt, und dass man erst nach der Aufhebung der Frohnen wird bestimmen können, was sich mit Nutzen bearbeiten lässt und was nicht.

Indem ich hier die Schilderung des Abbaus der Uralschen Kupfergruben schliesse, füge ich nur noch hinzu, dass die jährliche Ausbeute an Kupfererzen aus den ursprünglichen Lagerstätten 6,300,000 Pud und aus den geschichteten 7,200,000 Pud, zusammen also 13,500,000 Pud beträgt, aus denen etwa 320,000 Pud Kupfer gewonnen werden.

Diese Ziffern sind aber im Verhältniss zu dem enormen Raume, auf welchem Anzeichen dieser Erze in Menge zerstreut sind, so unbedeutend, dass man wünschen muss, es werde von jetzt an diesem Zweige der Bergindustrie die ge-

bührende Beachtung gezollt werden, um so mehr als der Preis des Kupfers in den letzten Jahren so sehr gestiegen ist, dass die Anlage von Kupferschmelzhütten an manchen Stellen vortheilhafter werden kann als die Eisenindustrie.

III. Ursprüngliche Lagerstätten von Blei, Silber und Gold.

Die geognostische Structur der Gänge, in welchen im Uralgebirge die genannten drei Metalle vorkommen, ist so übereinstimmend, dass in dem grösseren Theile der bis jetzt bekannten und bearbeiteten Lagerstätten diese Metalle zusammen und unter denselben Verhältnissen gefunden wurden.

Die wichtigste erzführende Gesteinsart für dieselben bildet der derbe Quarz, der gangförmig durch Beresit oder durch metamorphische Schiefer streicht, wie Talk-, Chlorit- und Glimmerschiefer; nur in Bezug auf Gold ist, wie wir weiterhin sehen werden, Grund vorhanden zu der Annahme, dass es sich nicht nur im Quarz sondern auch in andern Gesteinsarten des Ural findet. Der Beresit ist seiner Zusammensetzung nach ebenfalls Granit, nur dass er an der Oberfläche zersetzt erscheint und in den metamorphischen Schiefern in Form von Gängen aufsetzt, welche oft mehrere Werst lang und 5 bis 40 Ssashen breit sind. Die Erzgänge im Quarz sind nicht gross, ihre Mächtigkeit wechselt von $^1/_2$ Werschok bis zu $1^1/_2$ Arschin, und auch in die Länge erstrecken sie sich selten weit, verdrücken sich, thun sich wieder auf oder keilen sich auch ganz aus. Nicht zu übersehen ist aber dabei, dass wenn auch das Streichen der einzelnen Quarzgänge meist von O nach W geht, und die Richtung der Uralschen Gesteinsarten schneidet, dennoch bei der Betrachtung ganzer Suiten von solchen Gängen es sofort hervortritt, dass sich aus ihnen besondere, bis-

weilen ziemlich weit auseinanderliegende, Erzstreifen zusammensetzen, welche die Richtung haben die dem Gesetze der Vertheilung der Erzführung im Ural entspricht, nämlich der Axe des Gebirges parallel laufen. Am klarsten wird dieser Charakter der Erzgänge in den Hütten von Beresowsk, die zum Kronsrevier Jekaterinburg gehören und wo die Quarzgänge innerhalb der dem Ural parallel gehenden Beresit-Streifen eingeschlossen sind, und nur hie und da mit ihren Enden in die sie umgebenden metamorphischen Schiefer eintreten; doch ist dieselbe Regelmässigkeit auch in solchen erzführenden Quarzgängen wahrnehmbar, die in anderen Gesteinsarten nördlich und südlich vom Jekaterinburgschen Revier aufsetzen. Blei, Silber und Gold kommen in den Quarzgängen auf verschiedene Weise vor, die ersten beiden Metalle meist in Form silberhaltigen Bleiglanzes, der in Nestern von verschiedener Grösse in der Gangmasse zerstreut ist; das Gold findet sich entweder gediegen, wo es dann im Quarz und den dort vorhandenen Bleierzen fein eingesprengt ist, oder es kommt in Form goldhaltigen Eisenkieses vor. Ueberhaupt kommen in solchen Quarzgängen folgende Metalle und deren verschiedene Verbindungen vor: gediegenes Gold, in Krystallform, körnig, als Haargold und Blattgold, ferner goldhaltiger Eisenkies, gediegen Silber in Form von Anflug auf Bleiocker, dichte Massen Schwefelsilber, wie z. B. in der zu den Hütten von Beresowsk gehörigen Grube Blagodat, silberhaltiger Bleiglanz, weisse, rothe, gelbe und grüne Bleierze, Bleivitriol, Nadelerz, gediegen Kupfer (Grube Blagodat) Kupfergrün, Kupferblau, Kupferlazur, Rothkupfererz (Grube Pawlowsk, Hütten von Tagilsk), Kupferglaserz, Fahlerz, Kupferkies, Zinkblende (Grube Anatolsk, Hütten von Tagilsk), Braunstein, Eisenkies und Brauneisenstein. Ungeachtet dieses Reichthums metallischer Verbindungen kommt es häufig vor, dass ein grosser Theil derselben

sich in einer und derselben Grube, ja in demselben Quarzgange befindet, in andern Fällen ist eine Grube nur an einem dieser Metalle reich, an Blei, Silber oder Gold. Der grösseren Klarheit halber will ich diese Lagerstätten des Ural nach der Bedeutung, welche sie für jedes dieser Metalle, für Blei, Silber oder Gold haben, einzeln besprechen.

a. *Lagerstätten von Bleierzen.*

Das am meisten entwickelte Erz ist Bleiglanz; alle übrigen, oxydirten Abänderungen dieses Metalls kommen in den Quarzgängen nur als secundäre Beimischungen vor, welche sich wahrscheinlich aus der Zersetzung des Bleiglanzes gebildet haben, eine Zersetzung welche durch die atmosphärische Luft und durch die, verschiedene saure Auflösungen enthaltenden, durchsickernden Wasser bewirkt wurde.

Anzeichen solcher unter den erwähnten Verhältnissen vorkommenden Bleierze haben sich mehr auf dem Ostabhange des Uralgebirges gefunden, während es deren auf dem Westabhange nur an zwei Orten giebt, nämlich auf dem Gute der Fürstin Butera an dem Flüsschen Wogulka und in den Gruben Tschussowsk am oberen Laufe der Tschussowaja in der Nähe der Dörfer Kurganowa und Makarowa.

Auf dem Ostabhange des Ural giebt es Bleierze in den Hütten von Tagilsk, Alapajewsk, Newjansk, Werchissetsk, Jekaterinburg, Ssyssertsk, Ufaleisk, Kyschtymsk und Slatoust. Alle diese Fundgruben wurden vormals bergmännisch untersucht, ja auch bearbeitet, sind aber gegenwärtig aufgelassen, mit Ausnahme einiger weniger im Revier Jekaterinburg, welche auch noch jetzt bearbeitet werden, aber nicht um Blei, sondern um Gold zu gewinnen. Ohne Zweifel wurden viele der Gruben aufgelassen wegen bedeutenden Wasserandranges.

Die Teufe von 20 Ssashen, welche nur einige dieser Gruben erreichten, genügt allerdings noch nicht, um ein wohlbegründetes Urtheil darüber zu fällen, in wie weit die Bleierze bauwürdig seien. Wenn man aber in Betracht zieht, dass die Mächtigkeit der Quarzgänge niemals bedeutend war und gewöhnlich nur einige Werschok erreichte, dass der Bleiglanz in ihnen meist in Form kleiner ziemlich weit auseinander liegender Nester vorkam und dass bei weiterer Abteufung auch der Erzreichthum oft sehr abnahm, so berechtigen diese Gründe wohl zu der Annahme, dass die Bleierze allein den Kostenaufwand nicht lohnen, der zu Versuchsarbeiten in grösserer Teufe erforderlich ist; auch wären sicher viele dieser Lagerstätten noch vor Erreichung ihrer jetzigen Teufe aufgelassen worden, hätte sich nicht mit den Bleierzen häufig Gold gefunden. Bis jetzt ist es also nicht geglückt, eine reiche und entschieden bauwürdige Lagerstätte von Bleierzen in den durch Schiefer und Beresit streichenden Quarzgängen aufzufinden, doch giebt es eine Localität, welche in Bezug auf diese Erze Beachtung verdient. In dem Revier der Hütten von Alapajewsk, 25 Werst von der Haupthütte, am rechten Ufer des Resh, in der Nähe des Dorfes Jermakowa, kommt reines Weissbleierz in Nestern, die einige zwanzig Pud schwer sind, zugleich mit Brauneisensteinen in rothen Thonen vor. Diese Bleierze müssen den Bewohnern längst bekannt gewesen sein, da man sich ihrer schon früher zur Anfertigung von Bleikugeln bediente. Diese Lagerstätte, welche sehr wahrscheinlich nur den oberen zersetzten Theil des ursprünglichen Ganges darstellt, verdient nach allen bis jetzt bekannt gewordenen guten Anzeichen eine genaue Untersuchung, um so mehr da tief gehende Versuchsarbeiten viele nützliche Aufschlüsse über den Charakter der Bleierz-Lagerstätten im Ural geben können. Ausserdem kommt Blei noch, und zwar in kleinen Körnern,

in den Uralschen Goldseifen vor; auch bildet es kleine Nester in einigen Gruben von Brauneisenstein, wie z. B. in der auf dem Berge Ir-Kysskan liegenden Suite.

b. *Lagerstätten von Silbererzen.*

Anzeichen von Silber giebt es in allen den Bleigruben, in welchen Bleiglanz vorkommt, allein die Quantität des Silbers ist meist so unbedeutend, dass nur sehr wenige dieser Gruben wirklich den Namen von Silbergruben verdienen. Folgende Lagerstätten können jedoch zu dieser Kategorie gezählt werden: Die Grube Perwoblagodat im Revier der Jekaterinburgschen Hütten, 20 Werst nördlich von der Hütte Beresowsk und die Gruben Anatolsk, Pawlowsk und Utkinsk in dem Revier der Hütten von Tagilsk.

Der Abbau der Grube Perwoblagodat dauerte von 1814 bis 1820 und wurde aufgegeben, weil der Andrang des Wassers so stark wurde, dass man grosse Wasserwerke hätte anlegen müssen. Die Grube ist nur bis zu 19 Ssashen Teufe untersucht. Die Quarz-Erzgänge, welche sowohl im Beresit aufsetzen als auch in die umgebenden metamorphischen Schiefer, die s. g. Krassiki, hineinsetzen, haben bis zu $1\frac{1}{2}$ Arschin Mächtigkeit. Der mittlere Silber-Gehalt in der Grube Perwoblagodat betrug etwa 2 Solotnik im Pud Erz und dieses Silber war sehr goldhaltig, so dass in jedem Pfund gewonnenen Silbers durchschnittlich gegen $3\frac{1}{2}$ Solotnik Gold enthalten waren *). Dieser Umstand erhöhte natürlich den Reichthum dieser Erze und machte deren Ausbeutung, auch bei geringerem Metallgehalte, möglich.

---

*) Beschreibung der Grube Perwoblagodat, vom Major Ssokolowski I. Berg-Journal (Горный Журн.), 1827, No. 1, S. 169.

Ausser Silber und Gold hat die Grube Perwoblagodat auch Blei, als den Begleiter des Silbers und, als secundäre Beimischung der Silbererze, Kupfer in Form von Kupferkies. Die beiden letzteren Metalle sind von keiner Wichtigkeit für die Grube, die weit eher eine Silber- oder Gold- als eine Kupfer- und Bleigrube genannt werden kann. Demnach kann die Grube Perwoblagodat auf Silber bearbeitet werden, da der Metallgehalt ihrer Erze fast dem Gehalt der Erze gleichkommt, die auf den Hütten des Altai verschmolzen werden. Sollte sich aber auch der Silbergehalt doppelt so niedrig stellen, d. h. sollte im Pud Erz auch nur 1 Solotnik Silber vorhanden sein, das letztere aber ebenso goldhaltig bleiben, so würde immer noch die Möglichkeit sich bieten, die Grube auf Gold zu bearbeiten, von dem nach der Berechnung in 100 Pud Erz über $3\frac{1}{2}$ Solotnik enthalten sind, während die ursprünglichen Lagerstätten von Beresowsk bei einem Gehalte von nur 3 Solotnik Gold arbeiten.

Es ist sonach allerdings möglich den Abbau der Grube Perwoblagodat wieder aufzunehmen und folglich den Silberbetrieb im Ural zu begründen, wodurch zugleich der Abbau der ursprünglichen Gold-Lagerstätten weiter entwickelt werden würde, allein eine solche Erneuerung lässt sich nicht mit den gewöhnlichen Mitteln bewerkstelligen, weil grosse Ausgaben nur den Kosten-Preis der im Revier Jekaterinburg erbeuteten Metalle steigern würden; es bedarf dazu vielmehr einer Anweisung besonderer Geldmittel sowohl für die vorbereitenden Versuchsarbeiten als für den Abbau der Lagerstätte. Wollte man zu diesem Behufe die Leute verwenden, welche zum Jekaterinburgschen Revier gehören, so würde, bei der Menge von Händen die erforderlich ist, die Erbeutung des Goldsandes leiden; auf einen Gewinn aus der Grube liesse sich jedenfalls erst nach Verlauf mehrerer Jahre rechnen.

Mit viel mehr Aussicht auf Erfolg kann ein unternehmender Privatmann den Abbau der Grube Perwoblagodat in's Werk setzen, weil einmal die Sache dann weit schneller gehen würde und zweitens auch die Verwaltungs-Kosten wegfallen würden, welche die Herstellung aller Metalle so sehr vertheuern.

Die zum Revier Tagilsk gehörigen aufgelassenen Gruben Anatolsk, Pawlowsk und Utkinsk sind ebenfalls nicht wieder belegt. Die erste derselben wurde neun Jahre lang, von 1832 bis 1837 und von 1838 bis 1842 bearbeitet und mit 16 Ssashen Teufe aufgelassen, die zweite war nur im J. 1832 belegt und erreichte kaum einige Ssashen, die dritte arbeitete zu verschiedenen Zeiten bis zum J. 1837, im Ganzen drei Jahre lang und wurde ebenfalls mit einigen Ssashen Teufe aufgelassen.

Die Mächtigkeit der Quarzgänge in diesen Gruben betrug 2 bis 12 Werschok und in den beiden erst genannten fand sich ausser Silbererzen auch Gold. Der Silbergehalt betrug etwa 1 Solotnik auf das Pud Erz, doch wurden die Gruben mehr abgebaut um Gold zu erbeuten, von dem in 100 Pud Erz durchschnittlich 6 Solotnik enthalten waren. Aufgegeben wurden die Arbeiten besonders desswegen, weil die Quarz-Erzgänge bei ihrer Festigkeit schwierig zu bearbeiten waren und sich oft verdrückten und auskeilten. Da man aber keine ordentliche Versuchsarbeit bis zu grösserer Teufe gemacht hat, so kann man auch nicht ohne Weiteres diese Lagerstätten für nicht bauwürdig erklären.

Im Allgemeinen sind Versuchsarbeiten auf erzführende Quarzgänge auf vielen Hütten des Ural, und zwar auf Krons- wie auf Privathütten unternommen worden, immer aber fast gleichzeitig mit dem Abbau selbst, damit dieser die Kosten sofort wieder decke, und sobald man bemerkte, dass die Mächtigkeit des Ganges abnahm, liess man auch die Arbeit wieder liegen, ohne irgend eine nennenswerthe Teufe erreicht zu haben. Wahr-

scheinlich wird man aber, und sicher nicht ohne Nutzen, den Abbau vieler aufgelassenen Lagerstätten wieder aufnehmen, wenn erst tiefer gehende Versuchsarbeiten das Vorhandensein bauwürdiger Erzgänge nachgewiesen haben werden.

Ausser in Quarzgängen kommt Silber im Ural, wie oben schon bemerkt ist, in einigen Kupfergruben vor, jedoch nicht in beträchtlicher Menge.

c. *Ursprüngliche Lagerstätten von Gold.*

Anzeichen von goldführenden Quarzgängen finden sich viele im Ural, sie sind auf den Revieren fast aller derjenigen Hütten zerstreut, die der Mitte des Gebirges zunächst liegen, abgebaut werden aber dermalen nur die Goldgruben der Hütten von Beresowsk, die 13 Werst von der Stadt Jekaterinburg liegen.

Die Goldgruben von Beresowsk umfassen einen Raum von 56 Quadratwerst, in dessen Mitte die Hütte Beresowsk liegt. Jeder Grube ist ein eigener Raum von einer Quadratwerst zugemessen, so dass man im Ganzen 56 Gruben zählt, von denen jedoch nur 6 arbeiten und zwar in ganz unbedeutendem Maassstabe, so dass bloss die Grube Zwetnoi eine Teufe von 18 Ssashen hat, die andern aber nicht einmal 10 Ssashen erreichen. Nicht alle auf dem Grubenraume von Beresowsk vorkommenden Quarzgänge sind goldführend, vielmehr enthalten manche weder Anzeichen von Gold noch auch von Bleiglanz.

Um die goldhaltigen Gänge an ihrem äusseren Ansehen erkennen zu können, hat man einige auf langjähriger Erfahrung beruhende Merkmale. Es sind folgende: Brauneisenstein und überhaupt ein Quarzgang nebst dessen zersetzten Abänderungen gilt für ein zuverlässiges Anzeichen. Quarzgänge, deren Enden aus den Beresitstreifen in die Krassiki, d. h. in

die von Eisenocker durchdrungenen metamorphischen Schiefer übergehen, sind gewöhnlich bauwürdig. Manganhaltige sind goldarm. Gänge, welche reinen nicht zersetzten Schwefelkies enthalten, sind selten reich an Gold. Merkwürdig ist es dass die Quarzgänge näher zu Tage reicher an Gold sind als in der Teufe. Doch kann diesem Umstande keine grosse Bedeutung beigelegt werden, weil kein einziger Quarzgang über 26 Ssashen hinaus untersucht worden ist und man daher nicht wissen kann, wie gross der Gehalt in der Teufe ist. Die Mächtigkeit der jetzt im Abbau begriffenen Quarzgänge beträgt 2 bis 4 Werschok, der mittlere Goldgehalt in 100 Pud Erz gegen 3 Solotnik. Die Productivität dieser Gruben ist so unbedeutend, dass aus allen sechs im Jahre 1857 nicht mehr als 26 Pfund, 73 Solotnik und 71 Doli Gold gewonnen wurden. Die Arbeitskosten für 100 Pud Erz, eingerechnet den Transport nach der Hütte Pyschminsk zum Verpochen, kamen auf 3 Rub. 27 Kop. zu stehen. Die geringe Productivität der Gruben rührt theils daher, dass die Quarzgänge nur in den oberen Horizonten verfolgt werden, da man eine weitere Abteufung bei dem starken, nur durch Maschinen zu bewältigenden Wasserandrang scheut — theils daher, dass die Erzgänge sich bald auskeilen, wenig mächtig sind und weit auseinander liegen, überhaupt aber der Abbau sich kaum noch hält und nur in der Absicht betrieben wird, goldführende Quarzgänge, wo sie erscheinen, in geringer Teufe zu verfolgen, wobei natürlich die Arbeiten sich nach allen Richtungen hin, dem Streichen der Quarztrümer gemäss, krümmen und biegen müssen.

Die Goldgruben von Beresowsk wurden 1744 entdeckt, aber erst 1754 begann der Abbau derselben. Das Quantum des aus denselben erbeuteten Goldes stieg allmählich bis 1814, wo die Goldseifen auf dem Ural entdeckt wurden. Die stärkste

Ausbeute an Gold aus den Gruben von Beresowsk war die des Jahres 1809: sie betrug 20 Pud 29 Pfund und 32 Solotnik. Die Auffindung des goldführenden Sandes war der Grund, dass der Abbau der Gruben von Beresowsk in Verfall gerieth, denn nicht nur war Gold aus den Seifen viel leichter als aus Quarzgängen zu erzielen, sondern der erstere Betrieb war auch an sich gewinnbringender. So kam es, dass seit 1832 aus den Gruben von Beresowsk weniger als 5 Pud, seit 1843 weniger als 3 Pud jährlich ausgebeutet wurde, jetzt aber nicht viel über ein halbes Pud. Die Gesammtausbeute des Goldes aus diesen Gruben von 1754 bis 1858 beläuft sich auf 698 Pud 12 Pfund 6 Solotnik 30 Doli. Der mittlere Jahresgehalt der Golderze schwankte bis 1814 zwischen 4 und 6 Solotnik in 100 Pud Erz, doch kamen nicht selten Jahre, wo dieser Gehalt 8, 9 und sogar fast 11 Solotnik in 100 Pud Erz erreichte, z. B. im J. 1766. Von 1814 bis jetzt ist der Gehalt der Erze so sehr gesunken, dass er immer nur zwischen 2 und 3 Solotnik stand und selten bis auf 4 und 5 Solotnik kam. In vielen der Gruben gehen goldführende Quarzgänge von gutem Gehalt in die Teufe, allein sie werden nicht abgebaut, weil der Andrang des Wassers zu stark und die Anlage von Wasserwerken zu theuer ist *).

Gewiss lassen sich die Gruben von Beresowsk in grösserer Teufe mit Erfolg abbauen, allein noch ist die Zeit nicht gekommen der Gewinnung des Ganggoldes eine grössere Entwickelung zu geben, weil dieselbe mit grossen Kosten verbunden ist. Die jetzige unbedeutende Production der Gruben verdient kaum fortgeführt zu werden, da die mit derselben

*) Vgl. Beitr. zur Kenntn. des russ. Reichs V, p. 124 (Helmersen Reise nach d. Ural u. d. Kirgisensteppe).

beschäftigten Leute weit vortheilhafter bei den Goldseifen verwendet werden können. Erst wenn die letzteren erschöpft sind, wird das unabweisliche Bedürfniss wieder zum Abbau der Gang-Lagerstätten des Goldes zurückführen und es lässt sich erwarten, dass alsdann dieser Betrieb sich consolidiren und mit der Zeit grosse Dimensionen annehmen wird. Gegenwärtig, wo die Goldseifen des Ural noch so ergiebig und so leicht auszunutzen sind, ist es wohl viel nützlicher, auf den Abbau auch der ärmsten Goldseifen bedacht zu sein und die Gewinnung des Goldes aus ihnen dadurch fruchtbar zu machen, dass man eine rationellere und umfassendere Verwaschung mittelst geeigneter Mechanismen einführt.

Es darf hier, wo die Goldlagerstätten des Ural besprochen werden, nicht unerwähnt bleiben, dass der Lieutenant Romanowski 2 aus der Grube Andrejewsk im Hüttenrevier Tagilsk ein Probestück von Granatfels analysirt hat, der von Kupferkies, Buntkupfererz und Malachit durchzogen ist und in welchem auf 100 Pud Erz 15 bis 16 Solotnik Gold gefunden wurde *). Diese Grube, welche früher für eine Kupfergrube gehalten und aus Mangel an Arbeitern nicht abgebaut wurde, kann auf Grund des angeführten Factums zu den reichen ursprünglichen Gold-Lagerstätten gezählt werden und verdient volle Beachtung, da sie Zeugniss ablegt, dass im Granatfels des Ural Gold zu finden ist.

Ausserdem wurden Spuren von Gold auch im Serpentin, Diorit und Chloritschiefer angetroffen, wovon noch bei der Erörterung des Goldseifenbetriebes im Ural die Rede sein wird.

---

*) Berg-Journal, (Горный Журн.), 1852, No. 1, S. 141.

IV. Goldseifen.

Die Goldseifen stellen ein Gemenge aus einer verschiedenen Quantität von Thon, Sand und Gesteins-Bruchstücken dar, in welchen Theilchen gediegenen Goldes zerstreut sind. Die Seifen bilden im Ural Lager verschiedener Mächtigkeit, von 1 Werschok bis 2 Ssashen, selten mehr; die Lager sind immer horizontal und finden sich bald ganz nahe an der Oberfläche, bald auf 20 Ssashen Teufe, wie z. B. bei der Ansiedlung Gornoschit im Kreise Jekaterinburg.

Anzeichen von Goldseifen giebt es längs der ganzen Erstreckung des Uralgebirges, der Abbau derselben beschränkt sich aber gegenwärtig auf den Raum zwischen 52 und $60\frac{1}{2}°$ n. Br. Alle diese Seifen liegen vorzugsweise am Ostabhang; am Westabhang finden sich nur, als Ausnahme, die Goldwäschen von Krestowosdwishensk, welche der Fürstin Butera gehören und die an den Quellen der Petschora entdeckten Anzeichen von Gold. Man hat oft versucht in den Alluvionen der Flüsse am Westabhang, sowohl im nördlichen als im südlichen Ural, Gold aufzufinden, aber alle diese Versuche blieben ohne Resultat, wiewohl unbedeutende Spuren von Gold entdeckt wurden. Wenn man von dem geognostischen Bau des Westabhanges, der vorzüglich aus Sedimentgesteinen der palaeozoischen Periode besteht, und von dem Fehlen der eruptiven und metamorphischen Gesteinsarten ausgeht, so kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit sagen, dass sich auf dieser Seite des Ural keine bauwürdigen Goldseifen finden können.

In der Vertheilung der Goldführung im Ural herrscht eine Regelmässigkeit, deren genaue Erforschung sehr nützliche Fingerzeige geben kann für die Bauwürdigkeit bestimmter Fundorte. Wenn man mit Aufmerksamkeit die Stellen des

Uralgebirges, wo sich Goldseifen, sowohl arbeitende als aufgelassene, befinden, verfolgt, so wird man wahrnehmen, dass die Seifen am Ostabhang in regelmässigen, der Axe des Gebirges parallel laufenden und in einiger Entfernung von einander liegenden, Streifen sich hinziehen. Merkwürdig ist dabei, dass der ganze von einem solchen Streifen eingenommene Raum fast durchweg, wenn auch in verschiedenem Grade, goldführend ist, dass aber in dem Zwischenraume zwischen einem Streifen und dem andern fast nie Gold vorkommt und alle Schürfungen danach vergeblich gewesen sind. Dieser Vertheilungscharakter der Seifen greift auf gleiche Weise im nördlichen wie im südlichen Theile des Uralgebirges Platz. Da nun zahlreiche Beispiele darthun, dass die Bildung der Uralschen Goldseifen eine locale war, das heisst, dass sie fast immer auf ihren ursprünglichen Lagerstätten oder mindestens nicht weit davon liegen, so folgt daraus, dass man die ursprünglichen Lagerstätten von Gold ebenfalls in dem Gebiete jener goldführenden Streifen zu suchen hat. Die Breite dieser Streifen ist verschieden und erreicht bisweilen 10 Werst. Ihre Ausdehnung ist sehr bedeutend und ich kann zuversichtlich sagen, dass sie bisweilen über 100 Werst weit sich erstrecken; übrigens können erst genaue Untersuchungen entscheiden, ob sie längs des ganzen Ural ununterbrochen fortlaufen oder ob sie an manchen Punkten verschwinden und sich dann wieder zeigen? Das Letztere scheint das Wahrscheinlichere zu sein. Sehr nützlich wäre es, auf einer Gesammtkarte des Ural alle bis jetzt bekannt gewordenen goldführenden Streifen zu verzeichnen, weil die bislang untersuchten und abgebauten Stellen im Ganzen einen zu kleinen Raum umfassen, als dass man sagen könnte die Goldseifen des Ural seien schon erschöpft. Dieser Industriezweig kann und muss eine viel grössere Entwickelung erfahren als er bis jetzt erhalten hat, und viel dazu

beitragen kann eine solche Karte, welche alle Stellen andeutet, die Grund geben zu hoffen, dass Schürfungen auf Gold nicht ohne Erfolg bleiben werden.

Es ist also das in den Seifen vorkommende Gold nicht aus weiter Entfernung hergeführt worden, sondern ist vielmehr aus den umgebenden Gesteinsarten in die Seifen gelangt. Eine der Hauptquellen dieses Goldes waren ohne Zweifel die goldführenden Quarzgänge, was auch dadurch bestätigt wird, dass in einem grossen Theile der Seifen Quarzbruchstücke eine sehr gewöhnliche Beimengung bilden und dass man bei der Verwaschung häufig Stückchen eines von Gold durchdrungenen Quarzes findet. Dagegen giebt es auch viele solcher Gruben, die gar keinen Quarz enthalten, sondern nur eckige Bruchstücke der umgebenden Gesteine, wie z. B. der Schiefer, des Serpentin, Diorit u. s. w. Ausserdem verdient der Umstand Beachtung, dass man bisweilen irgend eine unmittelbar auf dem Gesteine liegende Seife rein abbaut und es dann nach einiger Zeit, über ein, zwei oder drei Jahre, wenn die Oberfläche des Gesteins, welches das Bett für die Seife bildete, sich zersetzt hat, wieder vortheilhaft findet, den zersetzten Theil zu erbeuten und der Bearbeitung auf Gold zu unterziehen. Als Beispiel kann ich die Goldseifen von Kaskinsk im Revier Slatoust anführen, welche auf Serpentin liegen und wo man mehr als einmal eine solche Erneuerung der Arbeiten ausgeführt hat. Ausserdem kamen Fälle vor, dass man Spuren von Gold im Ural im Serpentin, im Diorit und im Chloritschiefer fand, woraus die Möglichkeit hervorgeht, Gold nicht bloss im Quarz, sondern auch in den übrigen Gesteinsarten des Ural zu finden. Um aber hierüber zu befriedigenden Resultaten zu gelangen, müsste man den Boden der Goldseifen genauer untersuchen, d. h. diejenigen Gesteinsarten, welche unmittelbar unter den Goldseifen liegen, dem Verpochen und Verwaschen unter-

werfen. Die Anlage eines kleinen Pochwerkes bei den Goldwäschen kann nicht sehr kostspielig sein, während die aus solchen Versuchen sich ergebenden Resultate viele nützliche Fingerzeige geben können. Doch ist hiebei zu bemerken, dass diese Versuche nur dann Werth haben, wenn sie mit grosser Genauigkeit, wie sie bei chemischen Analysen erforderlich ist, angestellt werden.

Die Goldseifen des Ural liegen auf verschiedenen Gesteinen, am häufigsten auf Talk-, Thon-, Glimmer- und Chloritschiefer und Beresit, doch auch auf Dioriten, Serpentinen und Kalkstein; selten auf Augit- und Keratit-Porphyr, Granitgneiss und Jaspis. Im nördlichen Ural wird das Bett der Seifen meist durch Diorit gebildet, im mittleren durch metamorphische Schiefer, im südlichen durch Serpentin und Kalkstein. Es ist sehr möglich, dass einige dieser Gesteinsarten, wie z. B. die Kalksteine und selbst der Schiefer nur desshalb die Unterlage für die Seifen bilden, weil sie von goldführenden Quarzgängen durchschnitten werden, durch deren Zersetzung sich eben die Seifen bildeten; allein die eruptiven Gesteine, wie Diorite, Serpentine und andere verdienen in dieser Beziehung noch eine eigene sorgfältige Untersuchung. Dazu bedarf es keiner grossen Schürfungen, man braucht nur Proben von einigen Pud aus verschiedenen Stellen des Seifenbettes zu nehmen, sie zu verpochen und dann zu verwaschen; die erhaltenen Resultate werden lehren, ob man eine weitere Schürfung vornehmen soll oder nicht.

Die Farbe der goldführenden Schicht ist verschieden und es kann durchaus keine Regel aufgestellt werden darüber, welche Farbe mehr und welche weniger verspreche. Die Farbe richtet sich meist nach den Gesteinsarten, auf welchen die Seife liegt; ist es gelber Granit, so ist auch die goldführende Schicht gelblich, auf Chloritschiefer ist sie grünlich u. s. w.

Eben so verschieden ist die Zusammensetzung der Seifen: an einem Orte sind sie schuttartig und sandig und sehr zum Verwaschen geeignet, an einem andern Orte sind sie sehr thonig und es ist daher schwieriger die Goldtheilchen aus ihnen auszuscheiden.

Ausser Gold kommt in einem grossen Theile der Uralschen Seifen auch Platina vor, so wie bisweilen folgende Metalle und Minerale in Form secundärer Beimengungen: gediegen Kupfer, gediegen Blei, gediegen Iridium, Osmium-Iridium, schwarz Manganerz, Kupferkies, Kupferglanz, Eisenkies, Chromeisenstein, Titaneisenstein, Magneteisenstein *), Eisenglanz, Brauneisenstein, Bleiglanz, Zinnober, Rutil, Anatas, Korund, Pyrolusit, Ceylanit, Borsowit, Quarz in verschiedenen Abänderungen, Granat, Zirkon, Pistacit, Diallagon, Hypersthen, Malachit, rosenfarbener Topas, Cyanit, Euklas und Diamant. Diamante finden sich am Ural in den der Fürstin Butera-Radoli gehörigen Goldseifen von Krestowosdwishensk, in der sogenannten Adolphsschlucht; es sind dort bis jetzt 136 Diamanten gefunden worden, von denen der grösseste $2\frac{15}{32}$ Karat wiegt. Ausserdem sind Diamanten noch 15 Werst von Jekaterinburg auf dem Platze des Herrn Major, ferner im Revier Goroblagodat und im Orenburger Gouvernement, im Kreise Werchne-Uralsk, gefunden worden. Bis jetzt sind am Ural 140 Diamanten bekannt, die zusammen ein Gewicht von circa 63 Karat haben und von denen die besten in den Seifen von Krestowosdwishensk gefunden wurden.

Gediegen Gold kommt in den Seifen des Ural in verschiedenen Formen vor, in Körnern, Blättchen, selten in Krystallen,

*) Magneteisenstein bildet den beständigen Begleiter des Goldes in den Seifen und heisst, da er immer mit dem Golde nach der Verwaschung zurückbleibt, schwarzer Schlich.

und zuweilen in so kleinen Bruchtheilchen, dass es auch durch Wasser nicht festzuhalten ist, sondern oben schwimmt und leicht fortgespült wird. Dagegen kommen auch nicht selten in den Seifen gediegene Stücke Goldes vor, die 3, 5 und 10 Pfund schwer sind. Das grösseste derselben wurde im Revier Slatoust in der Goldseife Zarewo-Alexandrowsk gefunden, es wiegt gegen 2 Pud 8 Pfund.

Bei Besprechung der Goldseifen des Ural halte ich es für Pflicht, einer Arbeit des Berg-Ingenieur-Capitäns, jetzigen Majors a. D., Karpinski, mit voller Anerkennung zu erwähnen. Herr Karpinski hat nämlich auf Grundlage eigener, mit grossen Schwierigkeiten verknüpfter Untersuchungen schon in den dreissiger Jahren einen Artikel «über Goldseifen» verfasst, der im Berg-Journal (Горн. Ж.) für 1840 abgedruckt ist und eine Praemie erhielt. Dieser Aufsatz gilt bis jetzt für die einzige musterhafte Behandlung des Gegenstandes und enthält eine Menge wichtiger Thatsachen und Andeutungen über die Mittel zur Entwickelung der Goldindustrie.

Der Abbau der Goldseifen wird sehr einfach betrieben. Wenn die Seife nicht weit von der Oberfläche liegt, so schafft man die Alluvialschicht, welche das goldführende Lager bedeckt, fort und beginnt das letztere durch Stufen zu erbeuten; ist das Lager dünn, so macht man eine Stufe, sonst aber mehrere, jede etwa 2 Arschin hoch. Liegt aber die Seife mehrere Ssashen tief unter Tage, so berechnet man was vortheilhafter ist: die obere dicke Schicht der tauben Gesteine fortzuschaffen und die Erbeutung in offener Pinge zu bewerkstelligen oder in der Mitte der Seife einen Schacht abzusinken und von diesem aus den Goldsand zu erbeuten. Arbeiten unter Tage giebt es aber nicht viele am Ural; sie finden sich auf den Hütten von Beresowsk im Revier Jekaterinburg, auf den der Fürstin Butera gehörenden Goldwäschen Krestowosdwishensk,

auf den Hütten von Bogosslowsk und noch bei einzelnen andern Privatleuten; die gebräuchlichsten Arbeiten sind die offenen. Den erbeuteten Sand unterzieht man der Verwaschung, deren Zweck ist, mittelst des Wassers die leichteren Theile wie Thon, Sand, Schutt u. dgl. zu entfernen, das Gold aber, da es vermöge seiner beträchtlichen Schwere dem Wasser widersteht, festzuhalten. Die Quantität Gold, die in den Seifen gefunden wird, ist im Verhältniss zu deren Gesammtmasse so unbedeutend, dass eine Goldseife, die in 100 Pud Sand 1 Solotnik Gold enthält, jetzt für sehr reich geachtet wird. Im Mittel aber kann man den Gehalt aller jetzt im Abbau begriffenen Goldseifen nur zu einem halben Solotnik oder 48 Doli anschlagen. Das Ausziehen des Goldes aus dem Sande *) geschieht mittelst mechanischer Anlagen, die man in zwei Kategorien theilen kann, nämlich in solche die nur durch Hände in Bewegung gesetzt werden und in solche, die durch Pferdegöpel, Wasserräder oder Dampfmaschinen getrieben werden und nur zur Aufsicht der Arbeiter bedürfen. Alle diese Mechanismen haben eine ähnliche Construction und dasselbe Ziel, d. h. zuerst wird der goldführende Sand unter Beihülfe des Wassers eingerührt, dann sucht man die Gesammtmasse in möglichst kleine Stücke zu zertheilen, die grossen Gesteinsstücke abzuspülen und heraus zu werfen und aus dem kleingemachten Goldsande auf einer geneigten Ebene die Goldtheilchen auszuscheiden und festzuhalten. Ohne hier alle diese verschiedenen Mechanismen beschreiben zu wollen, deren es sehr viele giebt und die eine eigene kritische Darstellung erfordern würden, will ich nur die relativen Vortheile andeuten, welche

*) Goldsand ist der technische Ausdruck, der nicht nur den reinen Sand, sondern auch ein Gemenge von Thon, Sand, Schutt und Geschiebe verschiedener Gesteine bezeichnet.

mit den Handmechanismen und mit solchen die durch irgend eine andere Kraft in Bewegung gesetzt werden, verbunden sind. Die Handmechanismen sind sehr bequem zu transportiren, erfordern bei ihrer einfachen Construction keine grossen Kosten und können desshalb überall leicht in Anwendung gebracht werden, allein erstens bedarf es vieler Leute, um sie in Bewegung zu setzen, zweitens lassen sich auf einem solchen Waschherd nur etwa tausend Pud Sand in der Schicht verwaschen und endlich drittens kann bei der raschen Arbeit ein Theil des Goldes entschlüpfen — arbeitet man aber sorgfältiger so kann man nicht so viel Sand verwaschen und erhält weniger Gold. Die Verwaschungsapparate dagegen, welche durch Pferdegöpel, Wasserräder oder Dampfmaschinen wirken, haben immer viel grössere Dimensionen als die Waschherde, haben einen festen Standort und werden gewöhnlich an solchen Stellen angebracht, wohin es zweckmässig ist den Goldsand zu schaffen. Wenn die Anlage solcher Mechanismen in der ersten Zeit auch einige einmalige Ausgaben verursacht, so bringen sich diese bald wieder ein dadurch, dass eine grosse Zahl Hände entbehrlich wird und dass man mehrere tausend Pud Sand in einer Schicht verwaschen kann. Natürlich lässt sich aus einer solchen Masse Sand auch eine um so bedeutendere Quantität Gold ausziehen, so dass eine solche Operation sehr vortheilhaft ist. Wo die goldführende Schicht nur dünn ist oder zerstreute Nester bildet, deren Abbau in sehr kurzer Zeit zu beendigen ist, da wendet man allerdings besser Handapparate an, aber die Maschinen sind sehr nützlich an solchen Punkten wo die Versuchsarbeiten eine grosse Mächtigkeit und Ausdehnung des Goldsandlagers gezeigt haben und wo das zum Verwaschen nöthige Wasser vorhanden ist.

Auf den Kronshütten des Ural wird Gold erbeutet aus den Seifen der Hütten Bogosslowsk, Goroblagodat, Jekaterinburg

und Slatoust. Es wurde für diesen Betrieb im Jahre 1848 ein eigenes Reglement entworfen, nach welchem sich alle Ortsverwaltungen zu richten haben.

Folgendes sind die Hauptansätze des Reglements:

	Durchschnittl. Gehalt der bearbeit. Seifen.	Es soll erhalten werden an Stangengold.			Grubenkosten für das Solotn.		Grubenkosten nebst sonstigen Verwaltungs-Ausgaben für das Solotnik.	
	Doli.	Pud.	Pfd.	Sol.	R.	Kop.	R.	Kop.
Im Revier Bogosslowsk sind angesetzt.	84	40	10	69	—	$72\frac{3}{4}$	1	$22\frac{1}{4}$
Im Revier Blagodat	48	15	13	58	1	$13\frac{1}{2}$	1	79
Im Revier Jekaterinburg .	48	30	27	21	—	$94\frac{1}{4}$	1	$77\frac{3}{4}$
Im Revier Slatoust	78	49	34	22	—	$54\frac{3}{4}$	—	90
		136	5	74				

Es wird also auf den Kronshütten des Ural angenommen, dass die Goldseifen jährlich 136 Pud 5 Pfund 74 Solotnik Gold liefern, zu einem Durchschnittsgehalte von etwa 65 Doli, und nach dieser Berechnung müssten jährlich 78 Millionen Pud goldführenden Sandes verwaschen werden. Der mittlere Gehalt der Seifen ist indess nicht mehr so günstig, als das Reglement annimmt, und beträgt nur noch etwa 45 Doli, und wenn auch das Quantum der jährlichen Ausbeute an Gold möglichst aufrecht erhalten wird — sie betrug im J. 1857 noch 136 Pud 36 Pfund 45 Solotnik 25 Doli — so wurde dafür bei der Verarmung des Gehalts der Seifen fast anderthalb mal mehr Sand verwaschen als der Etat voraussetzt, nämlich 112,459,484 Pud. Der Preis des Goldes übersteigt dabei dennoch nicht den Ansatz des Etat — man erreichte dies, wie die Rechenschaftsberichte ausweisen, dadurch dass man die Zahl der Arbeiter über den Etat hinaus vermehrte

und durch eine andere ausserordentliche Maassregel, nämlich die an einigen Orten angeordnete Zulassung freier Arbeiter gegen Stückzahlung.

Gestützt auf die Verarmung der Uralschen Goldseifen während des letzten Decenniums und auf das Fehlen grosser Vorräthe von Goldsand mit reichem Gehalt, befürchten Manche, dass der Goldertrag auf den Kronshütten sich in kurzer Zeit sehr verringern werde. Obwohl nun allerdings die Thatsachen darthun, dass die gegenwärtig im Abbau begriffenen Seifen ärmer sind als diejenigen, welche früher abgebaut wurden, und dass ein mittlerer Gehalt von 1 Solotnik jetzt selten ist, während er sonst sehr gewöhnlich war, so geht doch daraus noch nicht die Unmöglichkeit hervor, Gold in Menge und auf vortheilhafte Weise zu erhalten. Die Entwickelung der Goldindustrie in den Krons-Bergrevieren hängt in hohem Grade von den die Zahl der Arbeiter und die Gewinnungskosten betreffenden Ansätzen der Reglements ab. Der Mangel an Arbeitern, der an vielen Punkten im Frühling und Sommer, also grade zu einer Zeit herrscht, wo die Arbeit auf den Seifen mit äusserster Energie betrieben werden muss, ist oft der Grund davon, dass die Vertheilung der Arbeiten keine ökonomisch richtige sein kann, und der geringe Ansatz für die Erbeutungskosten des Goldes wird nicht selten Veranlassung, dass nur Seifen mit reichem Gehalt bearbeitet oder dass aus der gesammten goldführenden Schicht die besten Orte herausgenommen werden. Hiemit hängt es denn auch zusammen, dass man sich auf den Gebrauch von Waschherden beschränkt und dem Anlegen grosser Maschinen, welche grosse Sandmassen auf einmal bearbeiten können, aus dem Wege geht. Ueberhaupt muss gesagt werden, dass auf unseren Hütten die Anwendung von Waschherden noch zu sehr vorherrscht, denn wenn auch an manchen Stellen Pferde- und Dampf-Waschap-

parate erbaut sind, so lässt sich doch ihre Thätigkeit hinsichtlich der Quantität des bearbeiteten Sandes nicht mit den Anlagen vergleichen, die auf den Privathütten Sibiriens vorhanden sind.

Vergleicht man die Selbstkosten eines Solotnik Goldes auf den Kronshütten mit dem dermaligen Verkaufspreise, der 3 Rub. 50 Kop. für das Solotnik beträgt, so findet man dass die Krone erhält:

Von dem Bogosslowschen Golde Nettogewinn 186 Procent
— Goroblagodatschen................ 95 —
— Jekaterinburgschen .... 97 —
— Slatoustschen ....288 —

Wiewohl diese Zahlen darthun, dass der Abbau der Goldseifen gegenwärtig für die Kronshütten überaus gewinnbringend ist, so ist doch nicht schwer vorauszusehn, dass wenn der Betrieb auch künftig nur unter Voraussetzung so colossaler Procente statt findet, das Quantum der jährlichen Goldausbeute unfehlbar abnehmen muss, weil schon jetzt die Seifen nicht mehr so reich sind, wie früher und weil die Nothwendigkeit, jedes Solotnik Gold zu dem etatmässigen Preise herzustellen, nur dazu führen kann, einen ganz regelwidrigen Raubbau zu begünstigen, während Seifen mit einem Gehalt von 20 bis 30 Doli unbeachtet bleiben werden.

Im J. 1857 wurden auf den Kronshütten des Uralgebirges 111,540,125 Pud Goldsand verwaschen, dessen mittlerer Gehalt $45\frac{1}{4}$ Doli in 100 Pud betrug, und es wurden aus diesem Sande 136 Pud 36 Pfund 45 Solotnik Gold gewonnen.

Die Privat-Goldindustrie ist ziemlich bedeutend im Ural, und wird ausgeübt bei mehreren Hütten und Werken des Gouvernements Perm, ferner im Kreise Beresowsk des Gouvernements Tobolsk und auch im Orenburger Lande auf dem Gebiete des Orenburger Kasakenheeres und demjenigen der

Teptiären und Baschkiren. Die Goldwäschen der Privathütten im Gouvernement Perm werden vorzüglich von eigenen, den Hütten zugeschriebenen Leuten besorgt; diejenigen im Gouvernement Tobolsk und im Orenburger Lande von freien Arbeitern, die theils dort ansässig sind, theils zu dem Ende aus den nördlichen Gouvernements: Wjatka, Wologda und Perm kommen. Im J. 1857 wurden auf den Privathütten und Werken im Ural 307,076,690 Pud Goldsand erbeutet und verwaschen, dessen mittlerer Gehalt $27^1/_2$ Doli auf 100 Pud betrug und aus dem 229 Pud 32 Pfund 74 Solotnik Gold erhalten wurden.

Vergleicht man den Ertrag der Kronshütten mit dem der Privathütten, so sieht man, dass die letzteren es möglich fanden einen Goldsand zu bearbeiten, der 18 Doli weniger hielt als auf den Kronshütten, trotzdem dass fast die Hälfte des Privatsandes mit Hülfe freier Leute erbeutet wurde, deren Unterhalt höher kommt als derjenige der hütteneigenen Bauern. Der Unterschied liegt erstens darin, dass auf den Privathütten der Kostenansatz für die Erbeutung des Goldes den auf den Kronshütten übersteigt und zweitens darin, dass die Waschapparate der Privathütten eine weit grössere Sandmasse auf einmal verarbeiten können, so dass folglich auch ein geringerer Goldgehalt zulässig wird.

Nichtsdestoweniger muss hervorgehoben werden, dass im Allgemeinen der Goldindustrie im Ural noch grosse Verbesserungen bevorstehen im Bezug auf die Anwendung von solchen Maschinen, welche den Sand in grossem Maassstabe bearbeiten. Die Waschherde, die durch Arbeiter in Bewegung gesetzt werden, sind noch sehr gäng und gebe, und wiewohl auf vielen Seifen Pferdegöpel und selbst Dampfmaschinen vorhanden sind, so verarbeitet doch insgemein ein Apparat nur Tausend

bis sechs Tausend Pud täglich und nur an wenigen Stellen zwölf und ganz ausnahmsweise sechszehn Tausend Pud.

Die ssibirischen Goldwäschen sind in diesem Punkte viel weiter. Auf den meisten derselben sind jetzt Fässer *) angelegt, welche gegenwärtig so erfolgreich wirken, dass sie die übrigen Waschapparate, wie Rechenschalen u. dgl., zusehends verdrängen. Ein gut construirtes Fass kann binnen 24 Stunden 30 Tausend Pud Sand verarbeiten, und eben darin besteht sein Hauptvorzug und sein Vortheil. Ausserdem wird in letzterer Zeit mit grossem Nutzen die Methode eingeführt, die kleinsten Goldtheilchen, die sonst das Wasser wegschwemmte, mittelst Quecksilber aufzufangen, wodurch im Ganzen ein nicht unbedeutender Theil des Metalls, der früher nicht erschlemmt werden konnte, conservirt wird. Diese Methode hat schon auf einigen Hütten des Ural, sowohl auf Privat- als auf Kronshütten, Eingang gefunden und ist auch auf den ssibirischen Seifen sehr verbreitet.

Im Ganzen wurden im Ural im J. 1857 418,616,815 Pud Goldsand erbeutet; der mittlere Gehalt war $32\frac{1}{4}$ Doli Gold in 100 Pud Sand und gewonnen wurden an Gold 366 Pud 29 Pfund und 23 Solotnik.

Aus einer vergleichenden Zusammenstellung der Production jeder einzelnen Hütte, die nach den neuesten Angaben für 1858 entworfen ist, ersieht man, dass im Jahre 1858 auf den Krons- und Privathütten des Ural 397,981,841 Pud Goldsand erbeutet und verwaschen wurden, zu einem mittleren Gehalte von circa 30 Doli in 100 Pud, und dass daraus 348 Pud 30 Pfund 61 Solotnik Gold erhalten wurden, folglich 17 Pud 37 Pfund 58 Solotnik weniger als im J. 1857. Man schreibt dies den starken Regengüssen, dem Mangel an Arbeitskraft und

*) Ein cylindrisches gusseisenes durchlöchertes Fass, das gedreht wird.

theilweise dem Umstande zu, dass die alten Seifen sich erschöpft hatten, ohne dass neue aufgefunden wurden.

V. Platina.

Längs der ganzen Erstreckung des Uralgebirges kommt in vielen Goldseifen zugleich mit dem Golde auch Platina in geringer Menge vor und wird gelegentlich erbeutet. Eigentliche reiche Platina-Seifen, die ausschliesslich um dieses Metalles willen abgebaut werden, giebt es bis jetzt nur in dem den Herren Demidow gehörigen Hüttenrevier und in der nicht weit davon liegenden Besitzung der Fürstin Butera-Radoli; ähnliche Seifen, wenn auch von minderem Gehalt, wurden auf dem Reviere Goroblagodat gefunden.

Ursprüngliche Lagerstätten von Platina, in welchen dasselbe in beträchtlicher Menge unmittelbar in den Gesteinsarten angetroffen würde, in der Art wie das Gold, kennen wir bis jetzt nicht im Ural, wiewohl wir über diesen Punkt einige ziemlich positive Andeutungen haben und auch bemerkt worden ist, dass die reichen Platina-Seifen einen von den Goldseifen etwas abweichenden Charakter haben. Ein beständiger Begleiter des Goldes ist der Quarz, während alle reicheren Platina-Seifen diesen gar nicht enthalten, sondern vorzüglich aus Serpentinen bestehen und auf ihnen, oder wenigstens in geringer Entfernung von ihnen liegen. Je mehr Chromeisenstein dann in den Serpentinen sich findet, desto reicher sind auch die Platina-Seifen. Das gleichzeitige Vorkommen des Chromeisensteins und des Platina erhält noch mehr Bestätigung dadurch, dass in einzelnen Fällen in den Hütten von Tagilsk gediegenes Platina im Chromeisenstein gefunden wurde und jedenfalls bildet der letztere fast stets den Begleiter des ersteren. Ausserdem aber hat man auch Grund anzunehmen, dass Platina in

andern Gesteinsarten des Uralgebirges ebenfalls vorkommt. So fand man z. B. beim Verpochen und Verwaschen von Beresit auf den Hütten Beresowsk Platinakörner im Beresit *) und auch Prof. Engelhardt hat Platina im Dioritporphyr beim Dorfe Laia gefunden, welches zwischen den Hütten von Kuschwinsk und Nishne-Tagilsk liegt **). Herr Karpinski in seinem Aufsatze über Goldsandlager (Berg-Journal (Горн. Журн.) 1840, P. 227) nimmt mit allem Grunde an, dass das Platina in den Goldsandlagern, besonders wo es sich in geringer Quantität findet, aus denselben Lagerstätten, von wo das Gold stammt, herrührt, und dass umgekehrt das in den Platinaseifen vorkommende Gold aus denselben Lagerstätten wie das Platina selbst stammt. In der That sind Fälle vorgekommen, dass man in den Platinaseifen von Tagilsk Gold in Chromeisensteinstücken eingesprengt gefunden hat.

In vielen Goldseifen das Ural kömmt Platina auch in den Körnern des beim Schlemmen mit dem Golde zurückbleibenden Osmium-Iridium vor. In diesen Körnern finden sich 2 bis 10 Procent Platina.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Bildung der Platinaseifen im Uralgebirge gleich derjenigen der Goldes eine locale war, allein bis jetzt ist noch keine nähere Untersuchung über die Vertheilung jenes Metalls angestellt worden, besonders desswegen, weil von der Zeit an, wo man aufhörte Münzen aus Platina zu prägen, der Gebrauch desselben ein sehr beschränkter wurde und alle Aufmerksamkeit sich auf den Abbau der Goldseifen richtete. Den Boden der Platinaseifen bildet vorzüglich Serpentin, Goldplatina-Seifen aber finden sich in denselben Gesteinsarten, welche oben bei Schilderung der

---

*) Handbuch der Mineralogie von Ssokolow (russisch) 1832, Th. II, S. 617.

**) Dieser Fund ist zweifelhaft. Helmersen.

Goldseifen genannt wurden. Demnach erstreckt sich die Frage nach der ursprünglichen Lagerstätte des Goldes in den verschiedenen Gesteinsarten des Uralgebirges ebenmässig auf das Platina, weil nämlich beide Metalle häufig mit einander vorkommen.

Die umfassendste Ausbeutung des Platina ist in dem Revier von Tagilsk concentrirt, in welchem im J. 1857 erbeutet und verwaschen wurden 11,465,250 Pud Platina führenden Sandes, der einen mittleren Gehalt von 3 Solotnik 37 Doli in 100 Pud ergab, und aus welchem 101 Pud 5 Pfund 44 Solotnik 24 Doli reines Platina erhalten wurden. Die Platinaseifen von Tagilsk sind nicht nur durch ihren grossen Gehalt, sondern auch dadurch bemerkenswerth, dass hier grosse Stücke gediegenen Platinas gefunden werden. Ein solches wurde z. B. 1834 in der Seife Martianowsk gefunden, 20 Pfund 34 Solotnik schwer, und viele andere, von 5 bis 20 Pfund, wurden zu verschiedenen Zeiten gefunden.

Aus den officiellen Nachweisen, die im Departement für Berg- und Salzwesen vorhanden sind, geht hervor, dass im Jahre 1857 im Ural an Platina erhalten wurde: auf den Werken der Fürstin Butera-Radoli 7 Pud 21 Pfund, im Revier Goroblagodat 10 Solotnik 48 Doli, so dass mit Einschluss des in den Hütten von Tagilsk erbeuteten Platina die Gesammtausbeute im Ural für 1857 sich auf 108 Pud 26 Pfund 54 Solotnik 72 Doli belief. Doch ist hierbei zu bemerken, dass diese Ziffern, wenn sie auch der Wahrheit nahe kommen, doch schwerlich die wirkliche Quantität des erbeuteten Platina ausdrücken, weil nämlich dasselbe beständig, wenn auch nicht in bedeutender Menge, so doch fast auf allen Privat-Goldwäschen des Uralgebirges erhalten wird.

Bei der Verwaschung des Goldsandes wird auch Osmium-Iridium erhalten, welches, wie schon erwähnt, 2 bis 10 Procent Platina hat. Aus den Berichten geht hervor, dass im J. 1857 auf den Krons- und Privathütten des Ural 28 Pfund 31 Solotnik Osmium-Iridium erhalten wurden.

VI. NICKEL.

In dem Bezirke der dem Hrn. Demidow gehörigen Hütten von Rewdinsk, 6 Werst von der Hütte dieses Namens und etwa 50 von Jekaterinburg, wurden zufällig im J. 1855 vortreffliche Nickelerze von 20% Gehalt gefunden. Der Nickel findet sich in Form von Ocker in einem zerfressenen Quarzgestein. Aus den mittelst eines unregelmässigen Gesenkes erbeuteten Erzen wurden etwa 6 Pud Nickel erhalten und damit hatte die Sache ein Ende. Leider schenkt die Hüttenverwaltung diesem Gegenstande seither keine Beachtung weiter, Versuchsbauten auf die Lagerstätte wurden nicht unternommen und so fehlt es über deren Charakter an Nachrichten. Als ich an der erwähnten Stelle mich befand, war es Winter; alles war von Gestein und Schnee überschüttet und ich konnte daher leider nichts sehen. Die Gewinnung von Nickel, als eines zur Bereitung des Neusilbers viel gebrauchten Metalles, könnte sehr vortheilhaft werden.

VII. STEINKOHLE.

Die allmähliche Entwaldung, welche im Ural vieler Orten mit jedem Jahre fühlbarer wird, regt die überaus wichtige Frage an, ob es möglich ist, Steinkohlenindustrie in diesem Gebirge zu entwickeln. Ich halte es für überflüssig hier Zahlenbelege beizubringen für den Umschwung, den das Bergwesen in England, Belgien, Frankreich und anderen Ländern

erfahren hat, seitdem dort Steinkohle entdeckt und abgebaut wurde; jeder, der nur einigermassen mit der Bergstatistik Europa's bekannt ist, weiss dass die Production der Metalle und besonders des Gusseisens sich in jenen Ländern seitdem mehrere Mal verdoppelt hat. Man begreift also, wie wichtig der Steinkohlenbetrieb für das Uralgebirge sein muss, das in seinem Schoosse reiche Lagerstätten verschiedenartiger Metalle birgt. Anzeichen von Steinkohle hat sowohl der westliche als der östliche Abhang des Ural.

Unter den Sedimentgesteinen, welche das Uralgebirge bedecken, verdient also in dieser Beziehung die Steinkohlenformation Beachtung. Auf dem Westabhange bildet sie die Vorberge des Ural, hat eine wellenförmige Lagerung und erstreckt sich in einem regelmässigen ununterbrochenen breiten Striche längs des ganzen Abhangs, so dass sie westlich von der Permschen Formation bedeckt wird, östlich aber selbst die Lager des Devonischen bedeckt. Auch auf dem Ostabhange des Ural erscheint die Steinkohlenformation häufig genug, bildet aber hier keinen sich ununterbrochen fortsetzenden Strich, sondern kommt mehr in einzelnen kesselförmigen Vertiefungen vor, die zwar nicht mit einander verbunden sind, aber doch fast immer so liegen, dass sie eine Uebereinstimmung mit der allgemeinen Streichungslinie des Gebirges erkennen lassen.

Die Steinkohlenformation des Uralgebirges wird durch 2 Glieder repräsentirt: das obere ist Steinkohlensandstein, das untere Bergkalk. Der Steinkohlensandstein besteht aus Wechsellagerungen von Sandsteinen, Conglomeraten, Schieferthonen und Thonschiefern, der Bergkalk bildet mächtige Schichten von Kalksteinen, die meist von grauer Farbe sind und bisweilen untergeordnete Zwischenlager von Sandsteinen, Schiefern und Thonen enthalten. Alle bis jetzt bekannt gewordenen Anzeichen und Lager von Steinkohle im Ural finden

sich in Schieferthonen und in Sandsteinen und bis jetzt ist noch kein Fall vorgekommen, dass Kohle in Kalksteinlagern angetroffen worden wäre. Dennoch gehen die Meinungen über das Alter dieser Sandsteine und Schieferthone, in Bezug auf das gesammte Kohlengebirge, auseinander. Ich werde versuchen die Frage in der Kürze zu erörtern und zur Aufhellung derselben durch Mittheilung der von mir im Ural angestellten Untersuchungen beizutragen.

Der englische Geolog Murchison, dem wir die Abfassung einer allgemeinen geognostischen Karte des europaeischen Russlands verdanken *), bemerkte bei seinem Besuche des Ural, dass die dortige Steinkohlenformation zerfalle erstens in Bergkalk, der durch drei Etagen geht, für deren untere Productus gigas, für deren mittlere Spirifer mosquensis und für deren obere Fusulina cylindrica charakteristisch sind; zweitens in den auf dem Bergkalk ruhenden Mühlensandstein, der dem Mittelgliede der Steinkohlenformation angehört, wie der Rheinische oder englische milstone grit und aus Sandsteinlagern besteht, die bisweilen Abänderungen darbieten, aus denen Schleif- und Mühlsteine gemacht werden, ferner aus Conglomeraten, Thonschiefern und Schieferthonen. Murchisons Ansicht blieb in dieser Gestalt recipirt, bis vor 2 Jahren die Herren Gen.-Major Hofmann und Grünewaldt, als sie die den Herren Wsewoloshki gehörende Lagerstätte von Steinkohle am Flüsschen Lunja besuchten, Gelegenheit fanden kohlenführende Sandsteine unter der niedrigsten Productus giganteus enthaltenden Bergkalkschicht wahrzunehmen **), ein Factum welches diese kohlenführenden Sandsteine der unteren Etage des Bergkalks zuzuweisen nöthigt.

---

*) Die erste geologische Skizze Russlands gab schon im Jahre 1841 Helmersen im Annuaire du journal des mines de Russie.

**) Berg-Journal (Горн. Ж.) Th. II, S. 398.

Die von mir in den letzten Jahren in verschiedenen Theilen des Uralgebirges und besonders im Petschora-Lande angestellten Untersuchungen liefern zur weitern Aufhellung dieser Frage folgende Data:

1) Im J. 1857 fand ich an dem rechts in die Petschora fallenden Flüsschen Bolschoi Oranetz, unter 65° n. Br., auf den oberen Bergkalkschichten des westlichen Uralabhangs in schieferigen, mit Sandsteinen und Conglomeraten wechsellagernden, Thonen vortrefflich erhaltene Pflanzenabdrücke *) aus den Gattungen Pecopteris, Odontopteris, Asterophyllites und anderen, welche nach Pander dem eigentlichen Steinkohlensandstein angehören. Anzeichen solcher Abdrücke wurden auch in den Sandsteinen des mittleren Ural bemerkt, allein nirgends enthielten diese die dem Bergkalk eigenen Versteinerungen.

2) Sowohl im nördlichen als im mittleren Ural habe ich öfter bemerkt, dass diese Sandsteine eine mit dem Bergkalk übereinstimmende Lagerung haben, dass sie diesem in wellenförmigen Biegungen folgen und dass sie am selbstständigsten entwickelt sind am Westabhange des Ural, in dem Theile des Gesammtstrichs der Kohlenformation, welcher sich am weitesten von der Axe des Gebirges entfernt; mit der allmählichen Annäherung an die Axe des Gebirges und je mehr die Lager des eigentlichen Bergkalks hervortreten, desto häufiger wechsellagert der Steinkohlensandstein mit dem Bergkalk, anfangs in untergeordneten Schichten und dann verschwindend in demselben Maasse wie der Bergkalk das herrschende Gestein wird. Diese Wechsellagerung, welche da obwaltet, wo Steinkohlensandstein mit Bergkalk zusammenstösst, macht es unmöglich, eine strenge Scheidungslinie zwischen diesen beiden

*) Gegenwärtig im Museum des Berg-Instituts.

Gliedern der Steinkohlenformation zu ziehen, wiewohl nichts destoweniger ein jedes derselben seine Selbstständigkeit behauptet.

Diese Facta thun dar:

1) Dass die Meinung Murchison's, nach welcher die Steinkohlenformation des Uralgebirges in Steinkohlensandstein und in Bergkalk zerfällt, begründet ist.

2) Dass nicht alle Sandsteine der Steinkohlenformation auf Bergkalk liegen, sondern dass es auch solche giebt, die sich in den Lagern des Bergkalks finden, ja unter der niedrigsten Etage desselben, die durch Productus giganteus charakterisirt ist. Hiefür liefern den Beweis die Untersuchungen Hofmanns und Grünewaldts.

3) Dass es ausser dem Mühlensandstein, der dem englischen milstone grit ähnlich ist, auch solchen giebt, der der oberen Etage der Formation, d. h. dem eigentlichen Steinkohlensandstein angehört.

Es giebt demnach, soviel bis jetzt bekannt ist, im Ural Sandsteine die, in Bezug auf das Alter ihrer Entstehung, entweder der unteren, oder der mittleren oder der oberen Etage der Steinkohlenformation angehören.

In allen drei Etagen fand man in den Sandsteinen Anzeichen von Steinkohle; die Bedeutung der letzteren in bergtechnischer Hinsicht soll für den westlichen und für den östlichen Abhang des Gebirges besonders erörtert werden.

a. *Westlicher Abhang des Uralgebirges.*

In dem breiten Striche der Steinkohlenformation, der sich ununterbrochen am westlichen Abhang des Uralgebirges hinzieht, kommt Steinkohle an folgenden Stellen vor:

1) Im nördlichen Theile des Gebirges im Petschoralande.

2) Auf den Hütten des Herrn N. W. Wsewoloshki, die im Ssolikamsker Kreise des Gouvernements Perm liegen.

3) Auf der Besitzung der Herren Lasarew, im Revier der Hütte Kyselowsk.

4) Bei der Hütte Archangelopaschiisk, die den Fürsten Golitzyn gehört.

5) Auf der Besitzung der Fürsten Golitzyn und der Fürstin Butera-Radoli, unweit des Flüsschens Waschkura.

6) Unweit der Hütte Kynowsk am Flüsschen Tschussowaja.

7) Auf dem Reviere der Kronshütte Artinsk.

Im Petschoralande wurden vor 5 oder 6 Jahren bei dem Dorfe Posoricha Stücke von Steinkohle gefunden. In Folge dessen wurde 1857 auf Allerhöchsten Befehl eine Expedition dahin beordert, deren Aufgabe sein sollte, den Landstrich auf Steinkohle zu untersuchen und falls bauwürdige Lagerstätten derselben entdeckt würden, dieselben abzubauen und die Kohle in die Häfen des weissen und des baltischen Meeres zu liefern. Die Expedition entdeckte am Westabhange des Ural im Steinkohlensandstein und in Schieferthonen zwölf Lagerstätten von Steinkohle und zwar an folgenden Stellen:

zwei am Flüsschen Scharju, das in die Ussa fällt,

fünf im Flusssysteme des ebenfalls in die Ussa fallenden Ssyn,

zwei an den beiden rechts in die Petschora gehenden Flüsschen Bolschoi und Maly Oranetz,

eine beim Dorfe Posoricha an der Petschora,

eine im Durchschnitt der Berges Brussjanototschilnaja und

eine an der Mündung des Schtschugor.

Die Steinkohle kommt vor in Form von Nestern und kleinen ½ Arschin mächtigen Zwischenlagern.

Die besten Kohlen lagen beim Dorfe Posoricha und enthielten nach der im Laboratorium des Departements für Berg- und Salzwesen vorgenommenen Analyse Kohlenstoff = 42,04%, flüchtige Stoffe 53,81% und Asche 4,15%.

Alle diese Lagerstätten wurden nur einer oberflächlichen Schürfung unterworfen; ein weiterer Versuchsbau wurde nicht unternommen, weil die Communication mit dem Petschoralande vermöge seiner geographischen Lage so schwierig ist, dass selbst wenn die Lagerstätten sich bauwürdig gezeigt hätten, doch jedes Pud Kohle mit dem Transport nach den Häfen dreimal so theuer zu stehen gekommen wäre als der Preis der englischen Steinkohle in jenen Häfen ist. An Ort und Stelle ist aber die Kohle eben so wenig zu verwenden, weil man ihrer nicht bedarf und weil man Holz im Ueberflusse hat.

Auf den Besitzungen von N. W. Wsewoloshki wurde Steinkohle zufällig im J. 1807 bei Schürfungen auf Eisenerz, in der Nähe der Hütte Alexandrowsk entdeckt. Gegenwärtig kennt man dort drei Lagerstätten von Steinkohle, von denen nur die von Alexandrowsk als die bauwürdigste bearbeitet wird; sie liegt am rechten Ufer der Poldnewaja Lunja, 8 Werst nordöstlich von der Hütte. Das Steinkohlenlager hat eine mittlere Mächtigkeit von etwa 1 Ssashen, findet sich zwischen festen hellgrauen Sandsteinen und streicht von NNW nach SSO, während es nach NO unter einem Winkel von 25 bis 35 Grad fällt. Der untersuchte Raum der Lagerstätte beträgt etwa 2 Quadrat-Werst, und man erwartet darin mehrere Schichten Steinkohle anzutreffen. Die Eigenschaften dieser Kohle sind folgende: an der Oberfläche ist sie weich, in der Teufe aber wird sie fest und dicht, ihr Bruch ist glänzend, Farbe schwarz, Schwefelkies enthält sie fast gar nicht, sie backt zu Coaks zusammen, der um so besser ist, je grösser das ausgebrannte Stück war, sie brennt mit starker Flamme

und enthält nach der mit verschiedenen Sorten derselben vorgenommenen Analyse *):

	Kohlenstoff.	Flüchtige Stoffe.	Asche.	Coaks.	Heizkraft.
No. 1. Grosse Stücke....	68, 3	24, 3	7, 4	75, 7	6985
— 2. Gewöhnliche Stücke	57,58	36, 7	5,72	63, 3	7045
— 3. — —	48,50	34,50	17, 0	65, 5	—
— 4. — —	55,88	37,46	6,66	62,54	7921
— 5. Kohlengrus	53, 4	23, 3	23, 3	76, 7	5000

Der Kubikfaden erbeuteter Kohle wiegt 445 Pud und der daraus erhaltene Coaks 351 Pud. Der Abbau der Lagerstätten ist ein sehr mangelhafter. Ein regelmässiger Versuchsbau hat nicht stattgefunden, vielmehr wird die Erbeutung direct von der Oberfläche aus durch Stollen bewerkstelligt, welche man vom Flussufer aus in geneigter Richtung in die Lagerstätte hinab führt; so dass das Wasser nicht abfliessen kann, sondern sich an den Stellen anhäuft, von wo die Kohle erbeutet wird, und die Beschaffenheit der letzteren verschlechtert. Es giebt weder gehörige Apparate zur Erbeutung der Steinkohle, noch mechanische Anlagen. Die jährliche Ausbeute an Steinkohle aus dieser Lagerstätte beläuft sich auf 200,000 Pud, die Gesammtkosten für jedes Pud betragen etwa 3 Kop. Silber. Die Steinkohle dieser Lagerstätte wird mit grossem Erfolge für die Puddlings- und Schweiss-Oefen der Hütte Alexandrowsk gebraucht, und der beim Durchsieben der Kohle zurückbleibende

*) Korowajew und Lawrow, über die Steinkohlen der russischen Lagerstätten. Berg-Journal (Горн. Ж.) 1859, No. 3, S. 602.

Grus dient zum Heizen der Dampfmaschinen. Eine Kubikssashen Holz lässt sich in den Schweissöfen durch 67½ Pud Steinkohle, bei der Puddlings-Arbeit durch 101 Pud Kohle und beim Heizen der Dampfmaschinen durch 300 Pud Kohlengrus ersetzen. Wiewohl nun in der That der Abbau der Kohlen-Lagerstätte sich weder regelmässiger Anlage noch guter Oekonomie rühmen kann, so gebührt doch jedenfalls Herrn Wsewoloshki die Ehre, im Ural die erste Hütte angelegt zu haben, welche mit ihrer eigenen Steinkohle arbeitet.

In der Umgebung der Lagerstätte Alexandrowsk giebt es noch an manchen Orten Anzeichen von Kohle.

Auf dem Revier der Herren Lasarew findet sich Steinkohle an dem in die Kama fallenden Flüsschen Kosswa, 25 Werst südlich von der Hütte Kyselowsk, unweit des Landungsplatzes (Pristan) Gubachinsk, nach welchem die Lagerstätte ebenfalls den Namen der von Gubachinsk führt. Die Kohle wurde hier auch zufällig beim Schürfen auf Eisenerz im J. 1814 entdeckt. Gegenwärtig sind in der Lagerstätte Gubachinsk 2 Steinkohlenlager bekannt, die 4½ Arschin von einander entfernt und je 6¼ und 4½ Arschin mächtig sind, und, ebenso wie dies in der Lagerstätte Alexandrowsk der Fall ist, zwischen Sandsteinen und Schieferthonen aufliegen. Das erste dicke Lager ist durch kleine Streifen von 8 Werschok getheilt. Das Streichen der Kohle geht nach NNW mit einem Fallen nach SW unter 50 bis 55 Grad. Die Kohle liegt hier unter viel günstigeren Bedingungen als in der Lagerstätte von Alexandrowsk, weil sie einen grossen etwa 80 Ssashen hohen Berg durchschneidet und, soweit sie der Länge nach auf eine Entfernung von 340 Ssashen untersucht ist, regelmässig ohne Krümmungen sowohl dem Streichen als dem Fallen nach fortsetzt. Der vom Fusse des Berges aus in die Lagerstätte geführte Wasserstollen kann desshalb die Arbeiten auf

80 Ssashen Teufe trocken legen. Endlich liegt die Kohle an dem Ufer der Kosswa, die sowohl im Frühling als in der regnichten Sommerzeit schiffbar ist — es sind also für den Abbau wie für den Absatz derselben die vortheilhaftesten Bedingungen gegeben.

Die Kohle von Gubachinsk ist sehr compact, brennt mit starker Flamme, hat eine matte Oberfläche und giebt beim Verbrennen 12 Procent Asche. Man hat versucht sie zum Heizen von Dampfmaschinen und zum Schmieden kleiner Eisensachen zu verwenden und sie hat sich sehr tauglich erwiesen.

Ausserdem sind auf der Lasarewschen Besitzung dicht bei der Hütte Kyselowsk, an einigen Stellen Lagerstätten von Kohle gefunden worden, deren Mächtigkeit 8 Werschok bis 1 Arschin betrug. Die Kohle hatte dieselbe Beschaffenheit wie die von Gubachinsk.

In der Nähe der Hütte Archangelopaschiisk, auf dem Reviere der Fürsten Golizyn, findet sich der Anbruch Ssyssojewsk, der 2 Werst von der Hütte am Ufer des Hüttenteiches liegt. Die Steinkohlenschicht setzt hier in schwarzem Thone und losem brennbarem Schiefer zwischen Quarz-Sandsteinen und Kalksteinen auf, keilt sich oft aus, verdrückt sich und thut sich auf. Die grösste Mächtigkeit der Kohle betrug $3^1/_2$ Arschin ($24^1/_2$ Fuss engl.). Das allgemeine Streichen des Lagers ist SSW, das Fallen fast vertikal.

Man hat einen Versuchsstollen vom Ufer der Koiwa aus längs dem Streichen der Lagerstätte auf einer Distance von 57 Ssashen hingeführt. Die Arbeit wurde dann aufgegeben, weil das Lager sich theilte; es in der Teufe zu versuchen, hinderte der starke Andrang der Koiwa, welche auf gleichem Niveau mit den Arbeiten fliesst. Uebrigens hatte man bemerkt, dass in der Teufe die Kohle fester und besser war.

Die Kohle von Ssyssojewsk brennt mit guter Flamme, giebt Coaks und ist überhaupt zu verschiedenem Gebrauche tauglich, enthält aber bisweilen Schwefelkies.

Die Steinkohle von Baschkursk findet sich am Ufer der Tschussowaja auf dem gemeinschaftlichen Revier der Fürstin Butera und der Fürsten Golitzyn, 17 Werst von dem Orte Kalina, an der Mündung des Flüsschens Baschkura. Das Lager der Steinkohle, zwischen Schieferthon und festen Sandsteinen, hat eine Mächtigkeit von 6 bis 32 Werschok und ist durch einen Stollen auf einer Ausdehnung von 73 Ssashen, längs dem Streichen der Lagerstätte nach NNW untersucht. Das Lager fällt nach NO unter einem Winkel von 60 bis 65 Grad. Diese Versuchsarbeiten wurden von der Golizynschen Hüttenverwaltung ausgeführt; 250 Ssashen davon schürfte man aber auch von Seiten der Fürstin Butera und fand eine ähnliche Steinkohle, deren Mächtigkeit zwischen 8 und 16 Werschok wechselte; der Charakter der Lagerstätte ist derselbe, die Kohle aber steht an Güte etwas nach. Die Analyse der Kohle aus den Arbeiten der Fürstin Butera ergab *):

Kohle	48,20
Flüchtige Stoffe	43,00
Asche	8,80
Schwefelkies	0,34
	100,34

Die Heizkraft ist = 5898. Die Kohle brennt mit Flamme und giebt Coaks.

In der Umgegend giebt es noch viele andere Anzeichen von Steinkohle. Im Allgemeinen brennt die Steinkohle dieser Lagerstätten gut, ist zum Heizen und zu verschiedenen Fabri-

*) Berg-Journal (Горн. Ж.) 1859, No 3, S. 602.

cationen tauglich und giebt Coaks, enthält aber bisweilen Kies. Dass die Lagerstätten an einem schiffbaren Flusse belegen sind, hat für den Absatz der Kohle grosse Bedeutung.

Die Steinkohle von Kynowsk findet sich in der Nähe des Flusses Tschussowaja, 2 Werst von der, den Strogonows gehörigen Hütte Kynowsk. Man hat hier Anzeichen von Steinkohlenlagern gefunden, die 12 Werschok mächtig waren, regelmässige Versuchsarbeiten wurden aber nicht unternommen, besonders desshalb, weil die Hütten eigentlich keine Kohle brauchen. Einige ziemlich dicht unter der Oberfläche genommene Proben dieser Kohle enthielten viel Schwefelkies, was aber noch kein hinreichender Beweis dafür ist, dass die Kohle auch an andern Orten der Umgegend schlecht sei, vielmehr verdienen diese Beachtung und genaue Untersuchung, um so mehr da sie in der Nähe der schiffbaren Tschussowaja sich befinden.

Auf den Kronshütten von Artinsk wurden schon 1833 Anzeichen von Steinkohle gefunden; die Schürfungen waren aber zu unbedeutend, als dass man irgend ein Resultat daraus hätte abnehmen können. In der folgenden Zeit wurden bisweilen aus eigenen Mitteln Partien aus einigen Mann bestehend auf mehrere Monate dahin geschickt, allein es waren zu wenig Leute und obendrein mangelhaft versehen, so dass sie nicht eine einzige bedeutende Arbeit in die Tiefe führen konnten.

Demnach ist also Steinkohle im Sandstein an verschiedenen Punkten angetroffen worden, und wiewohl sie gar nicht weit unter Tage erbeutet wurde, hat sie dennoch ihre Beschaffenheit so befriedigend gezeigt, dass sie für Dampfmaschinen, für Reverberir- und Schweiss-Oefen, Schmiedearbeit u. s. w. in Anwendung kommen konnte.

Das bisher Beigebrachte reicht vollständig hin, um be-

haupten zu können, dass der breite Strich der Steinkohlenformation, der sich in beträchtlicher Ausdehnung am Westabhang des nördlichen und mittleren Ural hinzieht, alle Aussicht giebt auf die Möglichkeit, gute Steinkohlenlager darin zu entdecken und dessbalb eine genaue Untersuchung verdient; und von dieser hängt die volle Entwickelung des Bergwesens im Ural ab.

Die Gründe, welche hier die Entwickelung des Steinkohlenbaus bis jetzt verhindert haben, sind folgende:

1) Die Stellen, wo Steinkohle gefunden wurde, gehören meist solchen Hütten an, welche so viel Holz haben, dass für sie der Abbau der Kohle noch kein Bedürfniss ist. Es würde also die Entwickelung eines im Lande gänzlich neuen Betriebes, mit dem man nicht Bescheid weiss, und der viele, zu andern Zwecken nöthige Hände erfordert, Kosten verursachen, welche den Nettogewinn des Hüttenwesens ohne Noth schmälern würden. Schade ist es, dass inmitten jenes Striches die Hütten von Nishne-Tagilsk kein Land besitzen; die Demidows würden wahrscheinlich schon längst auch hier Bahn gebrochen haben *).

2) Nicht nur, dass zur Zeit die Steinkohle an Ort und Stelle entbehrlich ist, es tauchten auch Zweifel darüber auf, ob ein vortheilhafter Absatz derselben die Kama abwärts möglich sei, denn die Verschiffung nach den Städten Perm, Kasan und Nishny-Nowgorod vertheuert den Preis der Kohle so sehr, dass es vortheilhafter ist, Holz zu verwenden. In dieser Beziehung bringt der Stabscapitän Timofejew, der vor 2 Jahren dort war, folgende Daten über die Lieferung von Kohle aus der Lagerstätte von Alexandrowsk nach den Städten Ka-

*) Auf dem Terrain der Hütten von Tagilsk kommt Steinkohlensandstein in einer ganz unbedeutenden Partie vor, dennoch lässt der jetzige Chef, Hr. Rachette, Untersuchungen auf Steinkohle anstellen.

san, Nishny-Nowgorod und Rybinsk *). Die von den Hüttenbesitzern zu dem von ihnen selbst angesetzten Preise von 3 Kop. S. per Pud gekaufte Kohle, kann im Winter bis Ust-Poshwa an der Kama (93 Werst weit) für 3 Kop. S. per Pud transportirt werden. Von Ust-Poshwa bis Rybinsk kostet der Transport in Barken, welche 40 bis 50 Tausend Pud fassen, 12 Kop. S. per Pud, so dass an letztgenanntem Orte das Pud Steinkohle im Ganzen auf 18 Kop. zu stehen kam. Aehnliche Berechnungen ergeben, dass die Kohle in Nishny auf 14 und in Kasan auf 12 Kopeken per Pud zu stehen kommt. Von der Annahme ausgehend, dass 100 Pud guter Kohle einen Kubikfaden Holz ersetzen, kommt Hr. Timofejew zu folgendem Resultate:

	Ein Kubikfaden Holz kostet	Hundert Pud Steinkohlen kosten
In Rybinsk	14 Rubel	18 Rubel
— Kasan	6 «	12 «

An diesen Orten ist also der Gebrauch von Kohle unvortheilhaft. Indess ist nicht ausser Acht zu lassen, dass diese Conclusion nur für den Abbau der Lagerstätte Alexandrowsk gilt; der Strich der Steinkohlenformation ist aber so umfassend, dass er auch in dem bewohnteren Theile des Ural von folgenden Flüssen des Kamasystems durchschnitten wird: Wischera, Jaswa, Jaiwa, Kosswa, Tschussowaja, Ssylwa, Ufa, Ai; wo folglich weit günstigere Bedingungen für den Absatz der Kohle vorliegen, als in der Lagerstätte Alexandrowsk. Anzeichen von Kohle sind nun schon an vielen dieser Flüsse gefunden worden, sie erwarten nur eine näheren Aufschluss gebende Schürfung und demnächst den Abbau.

---

*) Berg-Journal (Горн. Ж.) 1858, No. 7, S. 58.

Da in den letzten Jahren die Dampfschifffahrt auf den Flüssen Kama und Wolga eine bedeutende Entwickelung gefunden hat, in Folge deren Concurrenz eingetreten ist, so muss nothwendig der Preis der Verschiffung von Steinkohle fallen, während sich zugleich ein grösseres Bedürfniss von Brennmaterial herausstellt. In demselben Verhältniss müssen die Holzpreise in die Höhe gehen, besonders von dem Zeitpunkt an, wo man in Mittelrussland Schienenwege anlegen und namentlich die nach Nishny-Nowgorod führende Zweigbahn bauen wird. Auf diese Combinationen hin lässt sich der Steinkohle im Westabhang des Ural eine grosse Zukunft eben so sehr prophezeien, als man die rasche Entwickelung dieser nützlichen Branche der Berg-Industrie wünschen muss. Die Plätze, durch welche der kohlenführende Sandstein streicht, gehören zwar theils Privaten theils der Krone; allein da jene bei der Neuheit dieses Betriebes noch nicht wissen wie die Sache anzugreifen ist, so kann hier die Krone sich den Ruhm erwerben, einen regelmässigen Steinkohlenbau in diesem Theile des Ural zu gründen, um so mehr, da diese Gegend nicht mindere Beachtung verdient als der Landstrich um Moskau, wo eben jetzt die Frage nach dem Vorhandensein guter Steinkohlenlager von der Regierung durch sehr gründliche Arbeiten gelöst wird. Die hier eingeführten neu vervollkommneten Bohrmethoden lassen sich ganz eben so auch im Ural anwenden: man wird dadurch schneller zu den erstrebten Aufschlüssen gelangen als durch Abteufung von Schachten und durch Schürfungen.

Endlich halte ich es für Pflicht, zum Schlusse alles dessen, was ich über die kohlenführenden Sandsteine des westlichen Abhanges gesagt habe, auf einen Umstand hinzuweisen, der die Bedeutung dieser Sandsteine in bergtechnicher Hinsicht noch erhöht. Bei der Besichtigung der Eisengruben auf den

Hüttenplätzen der Fürstin Butera und der Fürsten Golizyn fand ich mächtige Lager von Eisenerzen (die oben S. 33 unter dem Namen von Brauneisensteinen 4ter Kategorie beschriebenen) welche diesem kohlenführenden Sandstein untergeordnet waren. Ich kann in Bezug hierauf folgende Gruben nennen: Sykowsk und Tarantschinsk, beide den Fürsten Golizyn gehörend, Jelisawetinsk, Ossinowsk, Staro-Kurtymsk, Koiwo-Kurtymsk — alle vier Eigenthum der Fürstin Butera; in diesen Gruben kommt das Erz, der Brauneisenstein, in Lagern vor, die bis 4 Saashen Mächtigkeit haben, wie dies in der Grube Sykowsk der Fall ist, und zwar in Form von Erz-Conglomeraten, Sandsteinen und Schiefern, mit einem Gehalt von 30 bis 50 Procent Eisen. Dergestalt giebt das Zusammen-Vorkommen von Steinkohle und Eisenerzen diesem Landstriche eine noch grössere Bedeutung und nähert ihn England. Wenn die Eisenindustrie Englands in der letzten Zeit so ungeheure Dimensionen gewonnen hat, so verdankt sie dies eben dem wichtigen Moment, dass Eisenerz und Brennmaterial in geringer Entfernung von einander angetroffen werden. Man muss dringend wünschen, dass der genauen Erörterung dieser Frage in Russland die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt werde; ein grosser Umschwung sowohl in der Production als in der Wohlfeilheit unseres Eisens hängt damit zusammen. Man könnte hier den Einwurf machen, dass die bisher am Westabhang des Ural gefundene Kohle selten so dicht war und so guten Coaks gab, dass sie zur Hochofenschmelze tauglich gewesen wäre. Darauf erwiedere ich nur, dass alle bis jetzt untersuchte Kohlen beinahe an der Oberfläche der Lagerstätten, oder doch in ganz unbedeutender Tiefe genommen waren, wo sie folglich der zersetzenden Einwirkung der Atmosphäre unterlagen. Je weiter man in die Tiefe kam, desto dichter wurde die Kohle und desto besser

ihre Beschaffenheit überhaupt, so dass man wohl hoffen darf, in grösserer Teufe auch am Ural gute, zum Verschmelzen der Erze taugliche Kohle zu finden. Es erhellt also, dass eine genaue Untersuchung der Steinkohlen-Lagerstätten am Westabhang des Ural für die locale Anwendung der Kohle nicht minder wichtig ist, als für den Absatz derselben nach den südlichen Gouvernements. Was aber den Nutzen betrifft, welchen die Entwickelung dieser Industrie für das Land selbst bringen muss, dessen Bewohner oft hunderte von Wersten wandern um sich durch irgend welche Arbeit ihren Unterhalt zu verdienen, darüber zu reden wäre überflüssig — er springt in die Augen.

b. *Oestlicher Abhang des Uralgebirges.*

Die Steinkohlenformation, die am ganzen Westabhang des Uralgebirges so breit und mächtig entwickelt ist, erscheint auf der Ostseite desselben in Form abgesonderter Theile oder Becken, welche oft durch eruptive Gesteine von einander getrennt sind. Sie bildet hier keinen dichten zusammenhängenden Strich, sondern tritt in Form länglicher unterbrochener Streifen auf, deren Richtung jedoch stets mit derjenigen des Gebirges übereinstimmt. Ungeachtet dieses eigenthümlichen Entwickelungscharakters entbehrt die Steinkohlenformation dennoch auch hier nicht der bergtechnischen Bedeutung, da sie Steinkohle und Eisenerze in ihrem Schoosse birgt. Die Steinkohlenformation des östlichen Uralabhanges besteht aus Kalksteinen, Sandsteinen, Thonschiefern und Schieferthonen.

Die neuerdings von Hofmann und Grünewaldt angestellten Untersuchungen thun dar, dass diese Gesteinsarten in Wechsellagerung auftreten und dass sie vermöge der in ihnen vorkommenden Versteinerungen der unteren Etage der Steinkohlenformation, d. h. dem Bergkalk zugetheilt werden können.

Die Steinkohle liegt hier zwischen Schichten von Schieferthonen und Sandsteinen. Es sind mehrere Anzeichen von Steinkohle am Ostabhang des Ural bekannt geworden; abgebaut werden dermalen zwei Lagerstätten: Ssucholoshskoje, 90 Werst östlich von der Stadt Jekaterinburg, auf dem Hüttenrevier Kamensk, unweit der Ortschaft Ssuchoi Log, und eine andere, anderthalb Werst davon liegende, der Compagnie für Bearbeitung animalischer Produkte gehörige.

Die Kohlenlagerstätte Ssucholoshskoje wurde 1847 vom Oberstlieutenant Grammatschikow entdeckt. Die Kohle findet sich in einer von Sandstein bedeckten und auf Kalkstein liegenden Schicht Schieferthon, von grauer, brauner, schwarzer, zuweilen auch heller Farbe. Die Vertheilung der Kohle in der Masse des Schieferthones, dessen Mächtigkeit zwischen 8 und 15 Ssashen wechselt, wird deutlich durch Fig. 7. Dieser Durchschnitt charakterisirt die Lagerstätte vollkommen und zeigt, dass die Steinkohle keine regelmässige Lagerung hat, sondern in Trümern und Nestern aufsetzt. Diese sind bald von einander getrennt, bald gehen sie in eine Masse zusammen: die Kohle aber wird, auch wo sie am mächtigsten ist, stets von Schiefer durchsetzt, und wenn man diesen aus einem $2^1/_2$ Ssashen mächtigen Trum absondert, so wird die Gesammtmächtigkeit der Steinkohle nicht mehr als 3 Arschin betragen. In dieser Gestalt kommt die Steinkohle ebensowohl an der Oberfläche als in der grössten bis jetzt untersuchten Tiefe, (37 Ssashen) vor. Das Streichen der Schicht geht etwa 15° nach NW, das Fallen 45 bis 50, zuweilen auch 80° nach SW.

Die häufige Wechsellagerung der Kohle mit Schiefer ist der Grund, dass ihre Eigenschaften nicht ganz zufriedenstellend sind. Die Steinkohle von Ssucholoshskoje gehört zu den mageren Kohlen, ist schiefrig, enthält Schwefelkies und Kalkspath, brennt mit Flamme, färbt die Finger,

zerfällt bald an der Luft, ist leicht zerbrechlich und dessbalb für den Transport durchaus nicht geeignet. Durch das Mikroskop betrachtet stellt sie eine poröse schwammartige Masse dar. Ein Kubikfaden Kohle wiegt in der Lagerstätte 918 Pud. Zu Coaks taugt nur solche Kohle, die in grossen Stücken genommen und sofort der Vercoaksung unterworfen wird. Dennoch giebt die Kohle von Ssucholoshskoje nur etwa 25% Coaks und zwar nicht zusammenbackenden. Die Analyse dieser Steinkohle ergiebt Folgendes *):

Kohlenstoff	53,16
Flüchtige Stoffe	26,53
Asche	20,13
Anzeichen von Kies	—
	99,82

Die Lagerstätte Ssucholoshskoje ist dem Streichen nach eine Werst weit und dem Fallen nach auf 37 Ssashen Teufe untersucht worden. Die Versuchsarbeiten haben gezeigt, erstens, dass die Eigenschaft der Kohle und die Art, wie sie aufsetzt, dieselben bleiben und zweitens, dass der Abbau der Lagerstätte in einer 27 Ssashen übersteigenden Teufe mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sein wird, weil nämlich das Liegende, welches aus Kalksteinen besteht, das Wasser der nicht weit von der Grube fliessenden Pyschma so stark durch die Risse des Gesteins lässt, dass zur Fortsetzung der Arbeiten nach der Teufe grosse und theure Wasserhebemaschinen erforderlich sein würden. Gegenwärtig ist aus einer kleinen Schlucht ein Wasserstollen längs dem Streichen der Lagerstätte etwa 300 Ssashen weit geführt, der die Grube bis auf 17 Ssashen Teufe trocken legt und sämmtliches Gruben-

*) Berg-Journal (Горн. Ж.) 1843, Th. IV, S. 261.

wasser aus den Arbeiten fortschafft. Die Arbeiten liegen über dem Horizonte dieses Stollens und die Lagerstätte ist in mehrere Pfeiler getheilt, und wird durch Firstenbau bearbeitet. Die erbeutete Kohle und das überflüssige taube Gestein werden aus den oberen Etagen durch Oeffnungen in die Hauptstrecken gelassen, auf diesen in Karren an die Gesenke geschafft und sodann abermals auf den Horizont des Stollens gelassen, von wo sie in Waggons auf einer Eisenbahn zu Tage gefördert werden. Da Gestein wie Kohle weich sind, so wird die Erbeutung meist durch die Keilhaue bewerkstelligt. Die unregelmässige in gewundenen Trümern verlaufende Lagerung der Kohle veranlasst, dass die Arbeit in horizontalen bald schmäler bald breiter werdenden Gängen geführt wird; da aber die Festigkeit der die Kohle umgebenden Gesteine im Ganzen sehr gering ist, so wird der Druck auf die Arbeiten so stark, dass es grossen Aufwandes an Holz und Arbeitskraft bedarf, um die Zimmerung immer wieder zu erneuern. So wurden z. B. im J. 1858 für die Grube 5300 Balken von 3 und 4 Ssashen Länge und 5 bis 6 Werschok Dicke gebraucht, und die Hälfte davon diente bloss zur Umzimmerung der Strecken und Stollen. Der starke Druck auf die Arbeiten und die daher rührende Krümmung derselben gestatten weder Eisenbahnen auf den Hauptstrecken anzulegen, noch grosse Förderungsapparate anzuwenden. Die Verbindung in der Grube wird durch Fahrten und die Erleuchtung durch Lichter beschafft. Die Grubenwetterung geschieht auf natürlichem Wege. Die jährliche Ausbeute an Steinkohle aus der Lagerstätte Ssucholoshskoje betrug in der letzten Zeit noch nicht 100,000 Pud. Im J. 1858 wurden nur 96,420 Pud erbeutet und zwar enthielten diese;

1) Grosse Kohle, in Stücken von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Kubikfuss, etwa 12%
2) Mittlere, in Stücken von 1 Kubikzoll bis zu $^1/_4$ Kubikfuss, etwa............ 40%
3) Kleine, in Stücken von $^3/_4$ bis 1 Kubikzoll, etwa 20%
4) Kohlenklein 28%

100%

Die beiden ersten Sorten werden theils zum Ausbrennen von Coaks, theils zur Schmiedung grosser Stücke, zum Schweissen der Flintenläufe in der Hütte Nishne-Turinsk und zur Heizung von Dampfmaschinen gebraucht; die dritte Sorte dient zum Schmieden kleiner Gegenstände und zum Heizen der Grubengebäude, der Grus bleibt ohne Verwendung.

Der Kohlenvorrath der Lagerstätte wird auf circa 800,000 Pud geschätzt. Der durchschnittliche Preis des Puds Kohle an Ort und Stelle kommt auf 6 Kop. Silber.

Aus der jetzigen Lage des Steinkohlenbaus von Ssucholoshskoje ergiebt sich:

1) Die auf eine bedeutende Strecke sowohl der Länge als der Breite nach angeführten Versuchsarbeiten haben erwiesen, dass der Charakter der Lagerstätte sich immer gleich bleibt und dass die Steinkohle kein regelmässiges Lager bildet, sondern in gewundenen Streifen vorkommt, welche mit einer beträchtlichen Quantität Thonschiefer gemischt sind. Es ist desshalb auch kaum anzunehmen, dass diese selbe Schicht Schieferthon in einer Teufe über 37 Ssashen hinaus plötzlich ihren Charakter ändern sollte.

2) Da die Kohle von Ssucholoshskoje viel Thonschiefer enthält, also nicht von vorzüglicher Beschaffenheit ist, 30% Grus giebt, zum Transport nicht geeignet ist und auch Coaks

sich nicht immer aus ihr brennen lässt, der übrigens auch nicht zusammenbackt, so kann zwar der Abbau der Lagerstätte fortgeführt werden, jedoch nur bis zu dem Horizonte des starken Wasserandrangs, d. h. 27 Ssashen tief; sonst würden die Kosten durch Anlage von Wasserwerken bedeutend gesteigert werden.

3) Der Abbau der Lagerstätte Ssucholoshskoje ist aber nichts weiter als ein Opfer, welches die Regierung bringt, um dem Steinkohlenbetrieb einen Aufschwung zu geben; denn die Kohle kommt an Ort und Stelle nicht unter 6 Kop. S. zu stehen, während der Verkaufspreis nur $3\frac{1}{4}$ Kop. beträgt, so dass die Krone $2\frac{3}{4}$ Kopeken auf's Pud Schaden hat. Wollte man aber die Kohle zu dem wirklichen Kostenpreise verkaufen, so würde man gar keinen Absatz finden, da bei allem Mangel an Brennmaterial es doch vortheilhafter sein würde, Holz zu brauchen. Uebrigens ist trotz aller von der Regierung angewandter Aufmunterung der Consum der Kohle doch nur ein sehr beschränkter, weil sie zur Hochofenbetriebe untauglich ist und nur zur Heizung von Dampfmaschinen, für die Esse des Schmieds und für Talggiessereien genommen wird. Wenn sie aber auch für Dampfmaschinen brauchbar ist, so giebt es solcher doch nur sehr wenig in der Umgegend, da die Hütten meist mit Wasserrädern arbeiten; ein weiter Transport der Kohle ist aber nicht der Mühe werth. Schmieden lassen sich mit ihr nur kleine Stücke. Für Talggiessereien und für den freien Verkauf überhaupt wird wenig Kohle abgesetzt, weil beim Transport ein beträchtlicher Theil zu Grus wird, so dass der Käufer, wenn er die Kohle einige 20 Werst weit nach Hause gebracht hat, nur etwa die Hälfte des erworbenen Quantums mit Nutzen verwenden kann, folglich die Kohle ihm doppelt so viel zu stehen kommt, als er dafür gezahlt hat.

Ueberhaupt muss bemerkt werden, dass wenn die Kohle

von Ssucholoshskoje auch mehrere hundert Werst weit nach Kronshütten verführt wird — z. B. nach der Hütte Nishnetu-rinsk, Revier Goroblagodat, nach der Hütte Wotkinsk und theilweise auch nach der Hütte Ishewsk — dennoch der Transport sehr beschwerlich und kostspielig ist und die Kohle in sehr verkleinertem Zustande anlangt.

Alles dieses zusammengenommen führt zu dem Endergebniss, dass die Steinkohle von Ssucholoshskoje, bei den ungünstigen Verhältnissen ihrer Lagerung und Bearbeitung keine grosse Bedeutung erlangen kann und dass der Abbau derselben schwerlich lange fortgesetzt werden wird.

Ich halte es übrigens für Pflicht hinzuzufügen, dass der Abbau der Lagerstätte Ssucholoshskoje trotz aller ungünstigen Verhältnisse so regelmässig als möglich betrieben wird, dass die Haupt-Förderstrecken und der Wasserstollen vollkommen gut in Stand erhalten werden, und die Risse und Durchschnitte der Arbeiten mit einer Ordnung aufgenommen werden, wie ich es auf andern Gruben des Ural noch nicht Gelegenheit hatte zu bemerken.

Der Steinkohlenanbruch auf dem andern Ufer der Pyschma, welcher der Compagnie für Bearbeitung animalischer Producte gehört, enthält eine etwas bessere Kohle als die von Ssucholoshskoje, allein er ist noch nicht näher untersucht und die jährliche Ausbeute beläuft sich nur erst auf einige Tausend Pud.

Gewiss ist es nun allerdings, dass die Steinkohle, welche am Ostabhang des Ural abgebaut wird, in ihren Eigenschaften und Lagerungsverhältnissen derjenigen, welche sich am Westabhang findet, bedeutend nachsteht. Aber demungeachtet kann man die Frage über die Möglichkeit, die Kohle hier aufzufinden, als gelöst betrachten, und kann annehmen, dass weitere Untersuchungen durch weit günstigere Resultate gekrönt wer-

den können. Es wäre in dieser Hinsicht sehr nützlich, die Fortsetzung jener Steinkohlenlager nach Norden und nach Süden längs der Richtung der Gebirgsaxe näher in's Auge zu fassen. Eben dieselben Steinkohlensandsteine, welche mit Schieferthonen und mit Schiefern wechseln, können für die Auffindung von Steinkohle gute Führer abgeben. Soviel bis jetzt bekannt ist, findet sich die Steinkohlenformation in Form länglicher Mulden an vielen Orten des östlichen Abhangs und zwar im nördlichen mittleren und südlichen Theile des Ural.

Während meiner Anwesenheit im Revier von Slatoust schickte mir der Oberstlieutenant Obuchow eine vortreffliche Probe von Steinkohle, die 10 Werst von der Hütte von Miask von einer Partie Goldsucher aufgefunden worden war. Da aber der mit der Führung der Partie Beauftragte der Sache keine gehörige Beachtung zugewandt hatte, so wäre es gerathen, dass die Hütten von Slatoust eine genaue Untersuchung anstellen liessen, da die Entdeckung bauwürdiger Lagerstätten von guter Steinkohle für diese Hütten ein wahrer Fund wäre.

Was endlich noch die in dieser Formation vorkommenden Lagerstätten von Eisenerzen betrifft, so weicht ihr Charakter und ihre Lagerungsart am Ostabhange des Gebirges etwas ab von den Verhältnissen, unter welchen ich sie am westlichen Abhange antraf.

Es ist oben erwähnt worden, dass am westlichen Abhange die Eisenerze vorkommen in Form reicher Erzsandsteine, Conglomerate und Schiefer, mächtige untergeordnete Lager in Sandstein und Schiefer bildend; am Ostabhange dagegen treten sie auf als dichte Brauneisensteine, welche in Nestern und verschiedenen Anhäufungen zwischen Lagern von Bergkalk liegen. Ich habe diese Lagerstätten oben S. 32 unter dem Namen von Brauneisensteinen dritter Kategorie beschrieben. Die Menge schöner Lagerstätten dieser Erze, die

ich auf dem Terrain der Hütten von Alapajewsk und Kamensk sah, lässt hoffen, dass solche auch an andern Stellen des Ostabhanges in den nördlichen und südlichen Fortsetzungen der Steinkohlenformation sich finden werden. Es ist also auch hier von hohem technischen Interesse, das Zusammen-Vorkommen von Steinkohle und Eisenerzen in der Steinkohlenformation näher zu verfolgen, und es können weitere, auf wissenschaftliche Data gestützte Untersuchungen durch Resultate gekrönt werden, die für die Entwickelung der Steinkohlen- wie der Eisen-Industrie im Ural gleich wichtig sind.

Wenn man die Frage, ob und wie im Ural gute Steinkohle zu finden sei, vom bergtechnischen Gesichtspunkt aus betrachtet, so ist es gleichgültig, welcher Etage der Steinkohlenformation man die kohlenführenden Sandsteine zuzuweisen hat; wichtig ist aber jedenfalls der Umstand, dass alle oben angeführten Facta das Vorhandensein einer zu jeglichem Gebrauche tauglichen Steinkohle und das Zusammen-Vorkommen derselben mit reichen Eisenerzen bezeugen.

Schliesslich muss ich noch bemerken dass die Voraussezzung unseres rühmlich bekannten C. J. Pander, es könne westlich vom Ural unter der Permschen Formation gute Steinkohle gefunden werden *), wohl begründet ist und in der Folge wahrscheinlich auch thatsächliche Bestätigung erhalten wird. Theilweise wird diese Frage entschieden werden durch die jetzt im Permschen Bergrevier unternommenen Arbeiten. Der Stabscapitän Tutschemski bohrt nämlich zu diesem Zwecke in der Permschen Formation, 22 Werst von der Hütte Motowilichinsk. Als ich dort war, hatte die Arbeit schon 60 Ssashen Tiefe erreicht, und zwar bediente man sich merkwürdi-

*) Berg-Journal, (Горн. Ж.) 1858, Theil II, S. 300.

ger Weise bei einem $1^7/_8$ Werschok im Durchmesser haltenden Bohrloch nur eines einfachen Meisselbohrers ohne alle Röhren. Der Gebrauch der letzteren war nicht zulässig befunden worden, weil man die Arbeiten auf die sparsamste Art betreiben will; Röhren würden einen grösseren Durchmesser des Bohrloches nöthig machen und dadurch die Arbeit vertheuern. Den raschen Fortgang der Bohrung muss man einmal der grossen Sorgfalt zuschreiben, mit welcher die Arbeit ausgeführt wird und sodann dem Umstande, dass bis jetzt nur Mergel von grauer, bläulicher und dunkler Farbe aufsetzen, die zum Bohren sehr geeignet sind. In den tiefsten Schichten beginnt Gyps und Steinsalz vorzukommen. Es wäre sehr schade, wenn plötzlich in grösserer Teufe eine Schicht aufstiesse, durch die man ohne Anwendung von Röhren nicht durchkommen kann — dann ist die ganze Arbeit umsonst gewesen.

Hiemit schliesse ich die Schilderung des gegenwärtigen Zustandes der Bergindustrie im Ural, indem ich mich der Bemerkung nicht erwehren kann, dass der Schooss des Gebirges einen Reichthum einschliesst, der nur zum Theil erst ausgebeutet wird, während der weitaus grössere Theil noch unerforscht und ununtersucht liegt und einer regelmässigen und soliden Bearbeitung harrt. Die jetzige Metallproduction des Ural ist im Vergleich mit dem Areal des grossen erzführenden Striches eine gar zu unbedeutende.

Besondere Beachtung verdienen die Eisen-, Kupfer- und Steinkohlenindustrie. Für die Entwickelung der letzteren liegen schon viele Data vor und man sollte sich also derselben bedienen und ans Werk gehen, aber freilich dürfte man die Sache nicht solchen Partieen von 10 oder 15 Mann überlassen, wie sie alljährlich von den Uralschen Hütten auf Nachsuchungen ausgeschickt werden, sondern man müsste die Arbeit in

grossem Maassstabe und mit besonderen dazu angewiesenen Mitteln angreifen.

Viel zu wenig Aufmerksamkeit wird auf die Untersuchung der Erzlagerstätten gewandt, und das bezieht sich sowohl auf neu aufgefundene, als auf solche die jetzt abgebaut werden. Kaum dass man irgendwo einigermaassen befriedigende Anzeichen von Erz entdeckt, so macht man sich auch sofort an den vollen Abbau desselben, und vernachlässigt fast immer die vorbereitenden und Versuchs-Arbeiten. Die Begier nach dem Gewinn aus einer neu entdeckten, aber durchaus noch nicht durch Versuchsarbeiten erforschten Lagerstätte veranlasste an vielen Stellen den Aufbau von Hütten, so dass gleich anfangs das Bedürfniss an Erz einen verstärkten Abbau hervorruft und ebendadurch die Lagerstätte für die Zukunft verdorben wird.

Beim Abbau der Uralschen Erzlagerstätten fällt im Allgemeinen das Streben auf, alles Mögliche nur für den Moment nutzbar zu machen, ohne viel danach zu fragen, was für die Zukunft bleibt; ferner muss man den Ausspruch thun, dass der Bergtechnik im Ganzen noch grosse Verbesserungen vonnöthen sind.

Versuchsarbeiten zum Auffinden des Erzes werden zwar hie und da unternommen, d. h. es werden Partieen von 10, 15, selten 20 Mann im Sommer nach irgend einem Theile des Hüttenreviers beordert, allein solche Partieen können doch nur Nutzen bringen, wo es sich um Goldseifen handelt und auch dann nur in den Fällen, wo die Seife nicht tief liegt und daher der Raum, den sie umfasst, sich rasch und sicher bestimmen lässt. Unter allen andern Umständen und beim Aufsuchen von Erz kann eine solche Partie, die an Zeit und an Mitteln sehr beschränkt ist, durch ihre Ergebnisse nur zu oft irrige Vorstellungen von dem angeblich der Untersuchung unterzogenen Raume erwecken. Dazu kommt, dass die auf

den Hütten vorhandenen Karten in ihren allgemeinen Umrissen früher wohl ausreichen mochten, dass sie aber zu einer genauen Orientirung bei weitem nicht zuverlässig genug sind, weil sie in Eile, ohne Triangulation und astronomische Ortsbestimmungen entworfen wurden. Um beim Aufsuchen von Erz irgend einen Leitfaden zu haben, wäre eine ausführliche Karte des Uralgebirges zu entwerfen, auf welcher die Vertheilung der Erzführung je nach den verschiedenen Metallen angegeben sein müsste. Eine solche Karte würde auf den ersten Blick die Stellen andeuten, wo Nachforschungen von Erfolg sein könnten und würde eben dadurch zur weiteren Entwickelung der Bergindustrie beitragen.

Gegenwärtig arbeiten zwar 2 Ingenieur-Topographen, die Herren Bergier und Allori, für die Kronshütten an ausführlichen Karten, welche wahrscheinlich in zwei bis drei Jahren beendigt sein werden, allein leider umfassen diese Arbeiten eben nur das Terrain der Kronshütten, die nur einen kleinen Theil des Gebirges einnehmen, und man muss wünschen, dass auch die Privathütten, von denen nur die von Tagilsk gute und richtige Karten besitzen, diesem Gegenstande die gebührende Beachtung widmen.

Die grosse Bedeutung des Uralgebirges in bergindustrieller Hinsicht verdient gewiss, dass wir von demselben eine deutlichere und zweckmässigere Anschauung gewinnen.

Erklärung der Zeichnungen.

Fig. 1.

Eisengrube Staro-Poldnewsk.

Streichen NO = von 7 bis 15°.
Fallen .. SO = 40 bis 50°.

a. Talkschiefer und Thonschiefer, ziemlich bröcklig, bisweilen eisenschüssig.

b. Brauneisenstein, ziemlich porös. 40 bis 50 % Eisen enthaltend.

c. Koshuch, d. h. halbverwittertes Eisenerz, gemengt mit kieseligen und talkigen Gesteinen.

Fig. 2.

Eisengrube Bakalsk.

Streichen NO = 35°.
Fallen .. NW = 50 bis 60°.

a. Talk- und Thon-Schiefer mit Streifen weissen Quarzits.

b. Brauneisenstein, 5 Ssashen mächtig.

Fig. 3.

Eisengrube Krasnoretzk.

Streichen .... = von N nach S.
Fallen nach O = 40 bis 50°.

a. Schiefer der dem silurischen System angehört, in der Nähe des Erzes ist er sehr eisenschüssig und dicht.

b. Brauneisenstein, der in Form eines Zwischenlagers aufsetzt, das sich bald verdrückt, bald aufthut.

Fig. 4.

Grube Mednorudjänsk.

Streichen des Erzganges NNW = von 10 bis 15°.
Fallen des Erzganges ...ONO = 60 bis 80°.

a. Kalksteine, die der obersilurischen Formation angehören.
b. Diorit und Dioritschiefer, beide von Schwefel- und Kupferkiesen durchdrungen.
c. Verwitterte Talkschiefer, die häufig von oxydirten Kupfererzen durchdrungen sind.
d. Nester von Braunstein, zusammen mit Schwefelkies und theilweise mit Kupfererzen.
e. Thöneisenstein und stark eisenschüssige Thone, welche die Lagerstätte umgeben.
f. Zersetzte weisse, gelbliche und röthliche Thone.

Fig. 5.

Kupfergrube Pyschminsk-Kljutschewsk.

Streichen NW = von 10 bis 20°.
Fallen ...SW = von 60 bis 70°.

a. Chloritschiefer.
b. Talkschiefer.
c. Weisse und grauliche Thone.
d. Trümer weissen Quarzes, theilweise in's Grüne spielend.
e. Erzmasse, bestehend aus verwitterten Schiefern, die mit Eisenocker, oxydirten Kupfererzen und, jedoch selten, mit Kiesen gemengt sind

Fig. 6.

Kupfergrube von Gumeschewsk.

Streichen des Ganges = NS.
Fallen............O = 40°.

a. Weisse krystallinische Kalksteine.
b. Diorit, der näher zur Oberfläche verwittert ist, und Anhäufungen von Kupfer und Schwefelkiesen enthält.
c. Granatfels, der gleich dem Diorit Kiese enthält.
d. Talkschiefer, oft verwittert.
e. Talkige Thone, bisweilen eisenschüssig und selbst mit Nestern

von Brauneisenstein; sie enthalten viele verwitterte Kupfererze, deren reichere Anhäufungen in den Spalten des Liegenden der Kalksteine sich finden.

f. Quarztrümer mit Kupferkies.

Fig. 7.

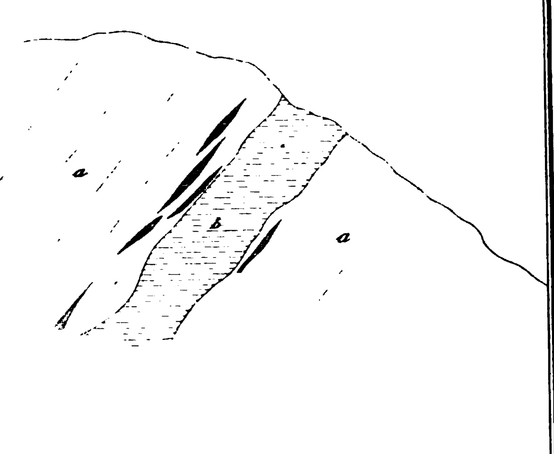
Horizontaler Durchschnitt der Steinkohlen-Lagerstätte Ssucholoshskoje auf der Teufe von 15 Ssashen.

a. Schieferthon und Schiefer.

b. Steinkohle.

KRASNOREZKER EISENGRUBE.

Fig. 3.



KUPFERGRUBE OUMESCHEWSK.

Fig. 6.





